

Univerzita Karlova  
Pedagogická fakulta  
Katedra biologie a environmentálních studií

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Ptačí oblast Jaroslavické rybníky a její využití ve výuce přírodopisu  
Bird territory Jaroslavické rybníky and it's use in natural history class

Petra Sobotková

Vedoucí práce: Ing. Jan Andreska, Ph.D.  
Studijní program: Specializace v pedagogice  
Studijní obor: Biologie, geologie a environmentalistika a chemie se zaměřením na vzdělávání

2017

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Ptačí oblast Jaroslavické rybníky a její využití ve výuce přírodopisu vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 20.4.2017

.....

podpis

## **Poděkování**

Velké poděkování patří vedoucímu mé práce, Ing. Janu Andresovi Ph.D., který mi poskytoval cenné rady a připomínky během zpracovávání mé bakalářské práce. Dále patří poděkování mé rodině a partnerovi, kteří mně při práci povzbuzovali a byli mou velkou oporou.

Petra Sobotková

## **ANOTACE**

Hlavním tématem mé bakalářské práce je Ptačí oblast Jaroslavické rybníky a využití této oblasti při výuce přírodopisu. Práce je rozdělena na dvě části – teoretickou a praktickou. V úvodu teoretické části se zabývám popisem okresu Znojmo, ve kterém se Ptačí oblast Jaroslavické rybníky nachází. Ve druhé kapitole se snažím objasnit základní ekologické pojmy, které je nutno znát v návaznosti s další kapitolou, v které popisují rybník jako ekosystém a jeho význam v přírodě.

Rybníky si většina z nás spojí s rybochovným využitím, a proto jsem v páté kapitole stručně shrnula historii rybníkářství na Moravě. Šestou kapitolu jsem věnovala historii Jaroslavických rybníků a v následující kapitole jsem charakterizovala ptačí oblast Jaroslavické rybníky.

Další část práce je praktická, kde jsem vytvořila návrhy na terénní cvičení a k nim příslušné pracovní listy, které zahrnují ekologii, zoologii, tak botaniku. Návrhy na terénní cvičení jsou zpracovány pro oblast Jaroslavických rybníků. Pracovní listy jsou určeny především pro žáky 2. stupně základních škol, případně mohou z části posloužit i pro opakování základních poznatků z biologie pro gymnázia.

Tuto bakalářskou práci jsem se snažila napsat tak, aby byla inspirací a zdrojem informací nejen pro učitele, ale pro všechny, kteří se zajímají o přírodu a biologii obecně.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Rybník, ekosystém, kvakoš noční, terénní cvičení, pracovní listy

## **ANNOTATION**

The main theme of my bachelor's thesis is about Bird territory Jaroslavické rybníky, and its use in natural history class. The work is divided to two parts – theoretical and practical. At the beginning of the theoretical part, I am describing Znojmo district where Jaroslavické rybníky are found. In chapter two I am clarifying ecological concepts, which needs to be known for the following chapter about pond ecosystem and its importance in the nature.

The fifth part of my work is about history of fish breeding in Morava, because ponds are often associated with it. Sixth chapter is focused on history of Jaroslavické rybníky, and the following chapter describes bird region Jaroslavické rybníky.

Second, practical part of the thesis includes suggestions for landscaping practise and work lists associated to them. The lists comprise ecology, zoology and botany. These field exercises are designed for Jaroslavické rybníky and their surroundings. Worksheets are intended primarily for students of second stage of elementary schools, or can be eventually used for repetition of basic knowledge of biology for students of high school.

This bachelor thesis is meant to be an inspiration and source of information not only for teachers, but for all who are interested in nature and biology.

## **KEYWORDS**

Pond, Ecosystem, Black-crowned Night Heron, Field studies, Worksheets.

## Obsah

1	Úvod .....	8
1.1	Cíle práce .....	9
2	Teoretická část.....	10
2.1	Charakteristika území okresu Znojmo .....	10
2.1.1	Poloha .....	10
2.1.2	Povrch a vývoj georeliéfu .....	10
2.1.3	Krajinný ráz a jeho vývoj.....	11
2.1.4	Vodopis.....	12
2.1.5	Podnebí .....	12
2.1.6	Ochrana přírody .....	13
2.2	Základní ekologické pojmy a jejich vysvětlení.....	13
2.2.1	Definice pojmu ekologie a ekosystém .....	13
2.2.2	Energie v ekosystému .....	14
2.2.3	Produkce a konzumace v ekosystému, potravní řetězce.....	14
2.2.4	Sladkovodní stojaté vody.....	16
2.3	Rybník jako ekosystém .....	17
2.3.1	Definice pojmu rybník .....	17
2.3.2	Vlastnosti vodního prostředí rybníka.....	18
2.3.3	Společenstva a zóny rybníčního ekosystému.....	21
2.3.4	Potravní řetězce a koloběh živin v rybníčním ekosystému.....	23
2.4	Význam rybníků v přírodě .....	23
2.5	Rybníkářství na Moravě .....	24
2.6	Historie Jaroslavických rybníků.....	26
2.7	Charakteristika Ptačí oblasti Jaroslavické rybníky .....	28
2.7.1	Poloha a vymezení ptačí oblasti.....	28
2.7.2	Ornitologický význam .....	29
2.7.3	Předmět ochrany ptačí oblasti.....	30
2.7.4	Typická fauna a flóra rybníční soustavy Jaroslavické rybníky.....	33
3	Praktická část.....	44
3.1	Terénní cvičení.....	44

3.2	Pracovní listy k terénnímu cvičení .....	48
3.2.1	Manuál k pracovním listům .....	48
4	Závěr.....	50
5	Seznam použitých informačních zdrojů .....	51
6	Seznam příloh.....	59
6.1	Příloha 1: Pracovní list č. 1 .....	59
6.2	Příloha 2: Pracovní list č. 2 .....	62
6.3	Příloha 3: Pracovní list č. 3 .....	66
6.4	Příloha 4: Pracovní list č. 4 .....	71
6.5	Příloha 5: Autorské řešení pracovního listu č. 1 .....	75
6.6	Příloha 6: Autorské řešení pracovního listu č. 2 .....	78
6.7	Příloha 7: Autorské řešení pracovního listu č. 3 .....	81
6.8	Příloha 8: Autorské řešení pracovního listu č. 4 .....	85

# 1 Úvod

Jelikož na Znojemsku žiji už od narození, tak mám k zdejší přírodě, především k okolí soustavy Jaroslavických rybníků, velice blízký vztah. A pro významnost Jaroslavických rybníků jsem se rozhodla o nich sepsat své poznatky prostřednictvím své bakalářské práce a přiblížit vybrané téma i zájemcům o tuto oblast.

Bakalářská práce Ptačí oblast Jaroslavické rybníky a její využití ve výuce přírodopisu se zaměřuje na soustavu rybníků jako na místo, které je vhodné k výuce zoologie, botaniky a environmentalistiky na základních školách. Bakalářská práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. V první kapitole teoretické části jsem shrnula zeměpisné poznatky Znojemska, vývoj georeliéfu a krajiny. V druhé kapitole čtenáře seznámím se základními ekologickými pojmy, které souvisí s následující kapitolou, kde se podrobněji zabývám samotným ekosystémem rybníka. Rybníky tvoří velice důležitou součást krajiny, a proto jsem čtvrtou kapitolu věnovala jejich významu, kterou mají v přírodě.

V páté kapitole jsem stručně popsala historii rybníkářství na Moravě, jelikož rybníky už po staletí slouží člověku k chovu ryb, byla by škoda toto téma zapomenout zmínit. Další kapitolou navazuji na historii Jaroslavických rybníků, která souvisí s Jaroslavickým zámekem, jehož minulost je velmi pestrá.

Sedmá kapitola seznámí čtenáře o Ptačí oblasti Jaroslavické rybníky, kde jsem věnovala pozornost zde chráněnému ptačímu druhu, kvakošovi nočnímu, a místní flóře a fauně.

Praktická část práce se zabývá didaktickým využitím Ptačí oblasti Jaroslavické rybníky ve výuce přírodopisu. Kde jsem vytvořila tři návrhy terénního cvičení, které jsou doplněny pracovními listy. Pracovní listy slouží jako podpůrný výukový materiál k terénnímu cvičení. Terénní cvičení jsou určeny pro druhý stupně základních škol, a to především pro žáky šestých a sedmých tříd.



## **1.1 Cíle práce**

Hlavním cílem mé bakalářské práce je využití a zapojení znalostí o rybníčním ekosystému do výuky prostřednictvím terénních cvičení. Proto jsem vytvořila tři návrhy terénního cvičení a k nim příslušné pracovní listy v oblasti Jaroslavických rybníků v rámci předmětu přírodopis pro žáky šestých a sedmých tříd na základních školách.

Dalšími mými cíli bylo shrnutí publikovaných, ale i vlastních poznatků o flóře a fauně vyskytující se v Ptačí oblasti Jaroslavické rybníky a shrnutí obecných poznatků o rybníčním ekosystému.

## **2 Teoretická část**

### **2.1 Charakteristika území okresu Znojmo**

#### **2.1.1 Poloha**

Okres Znojmo se nachází v jihozápadní části Jihomoravského kraje a jeho rozloha činí 1 590 km<sup>2</sup>. To odpovídá zhruba 22% z celkové plochy Jihomoravského kraje. Okres Znojmo na severu sousedí s okresem Brno – venkov, na východě s okresem Břeclav, na severozápadě s okresem Třebíč z kraje Vysočina, na západě s okresem Jindřichův Hradec z Jihočeského kraje. Jižní část okresu Znojmo tvoří hranici s Rakouskem o délce 105 km (Mackovčín a kol., 2007).

#### **2.1.2 Povrch a vývoj georeliéfu**

Od západu a severozápadu do okresu zasahují výběžky Českomoravské vrchoviny. Geomorfologický celek Českomoravské vrchoviny, který se svou větší částí rozprostírá v okrese zastupuje Jevišovická pahorkatina, pod níž se řadí podcelky Znojemská pahorkatina a Bitovská pahorkatina. Východní a jihovýchodní část okresu spadá do podsoustavy Vněkarpatské sníženiny, které jsou zastoupeny geomorfologickým celkem Dyjsko – svratecký úval, který má také své podcelky. Na jihozápadě se jedná o Jaroslavickou pahorkatinu. Podél řeky Dyje se rozprostírá Dyjsko-moravská niva a na jihozápadě se jedná o Drnholeckou pahorkatinu (Demek a kol., 2006).

Výrazná hranice mezi Českomoravskou vrchovinou a Západními Karpaty probíhá od jihozápadu k severovýchodu, přesněji od Retzu, který se nachází v Rakousku, přes Šatov – Znojmo – Těšetice – Miroslav – Bohutice – Vedrovice. Z vysočiny do nížin se nadmořská výška pomalu snižuje z 450 m n.m. v Jevišovické pahorkatině k 300 m n.m. K východu do ploché dyjsko-moravské nivy povrch dále klesá k hodnotám 200 m n.m. Nejvyšším bodem je Býčí hora u Vranova nad Dyjí dosahující 536 m n.m. Nejnížší bod leží při hladině Dyje u Hrušovan nad Jevišovkou s nadmořskou výškou 175 m (Antonín a Reiter, 2008).

Dnešní povrchové uspořádání je výsledkem dlouhého geologického vývoje, které začalo už v období prekambria (Kukal a kol., 2005). Základem vývoje georeliéfu jsou vrásno-zlomové struktury Českého masívu, které vznikly v prvohorách při variském vrásnění (Mackovčín a kol., 2007).

Od svrchního karbonu se projevovala v okrese zlomová tektonika. Hornatý povrch Českého masívu byl zarovnáván a sníženiny byly postupně zaplňovány klastickými sedimenty. Stejně jako na konci prvohor byl Český masív během triasu vyzdvíženým pohořím. Povrch však byl opět zarovnáván v tzv. parovinu (Antonín a Reiter, 2008). V křídě došlo vlivem alpsko-karpatského vrásnění ke zvlnění georeliéfu. Koncem paleogénu byl povrch České vysočiny opět zarovnáán. V rozmezí starších a mladších třetihor se začaly nasouvat na snížený východní okraj České vysočiny karpatské příkrovy (Mackovčín a kol., 2007).

Během neogénu došlo k vytvoření karpatské předhlubně, která se přesouvala postupně k severozápadu a během jejího vývoje ji mnohokrát zaplavilo moře. Ve spodním miocénu byl jihozápadní okraj České vysočiny také zaplaven mořem. Dnes nám jsou důkazem usazeniny (Chlupáč a kol., 2002). Poslední záplava proběhla během bádenské transgrese. Při ústupu moře se formovaly i vodní toky, a to díky výzdvihu Českomoravské vrchoviny, kdy se toky, jako Dyje či Jevišovka, zařízly hluboko do hornin fundamentu (Mackovčín a kol., 2007).

Vývoj georeliéfu v pleistocénu (starší čtvrtohory) byl pod vlivem střídajících se glaciálů a interglaciálů. Většina našeho území byla v pleistocénu v takzvané periglaciální zóně, pro kterou byl typický vznik permafrostu (trvale zmrzlé půdy) (Chlupáč a kol., 2002). V holocénu (mladší čtvrtohory) se stal hlavním geomorfologickým činitelem člověk (Kukal a kol., 2005).

### **2.1.3 Krajinný ráz a jeho vývoj**

Na utváření krajiny se podílely vnitřní a vnější geologické procesy. Krajina se během geologických období stále měnila – zaplavovalo ji moře, měnilo se podnebí. Pro nás je však významné období čtvrtohor, kdy se vytvořila současná podoba krajiny, podnebí, ale i proto, že se objevují lidé (Kukal a kol., 2005). Během pleistocénu (starších čtvrtohor) byly dotvořeny v hrubých rysech klíčové znaky současného reliéfu. Během holocénu (mladších čtvrtohor) je krajina ovlivňována postupně činností člověka, jak už bylo zmíněno v závěru minulé podkapitoly.

Vývoj krajiny v holocénu ovlivňovaly hlavně klimatické poměry. Na počátku holocénu díky prudkému vzrůstu teplot a srážek dochází k rozšiřování dřevin do vyšších nadmořských výšek. Prudké vodní toky se v údolích postupně mění na vodní toky meandrující (Trempl, 2009). V preboreálu převažují dřeviny jako jsou borovice a břízy. V nižších polohách během boreálu vytlačoval borovici a břízu dub, dále se začaly vyskytovat dřeviny jako jilmy a lípy, ale i javory či jasany. Na tvorbě krajinného rázu se nepodílela jen sukcese, ale i stav půd či živočichové. Jednalo se o zvířata jako zubři, tuři, divocí koně, losi, ale také bobři, kteří ovlivňovali nivní ekosystémy (Ložek, 2007). V tomto období, tedy ve střední době kamenné (mezolitu), člověk ještě krajinu nepřetvářel.

Během boreálu (mezolitu) se zvýšila teplota i vlhkost. V nižších polohách vytlačuje břízy a borovice dub. V období atlantiku a epiatlantiku (neolit až eneolit) dochází díky značnému oteplení a zvýšení vlhkosti k bujnému rozmachu vegetace, a to především smíšených doubrav, které byly zastoupeny hojně lípami a jilmy. Kolem roku 6000 př. n. l. lidé zakládají trvalé osady v suchých a teplých oblastech s hlinitými půdami, začínají pěstovat zemědělské plodiny a chovat domácí zvířata. Díky obdělávání lidé vypalují a mýtí lesní porosty, a to vede k erozi půdy. Právě v tomto období dochází k přelomu, kdy se přírodní krajina mění na krajinu kulturní (Trempl, 2009, Ložek, 2007).

Další fází holocénu je subboreál, který se řadí do období doby bronzové (Chlupáč a kol., 2002). V nižších polohách se v šířil habr a postupně se vytvářely dubohabřiny.

Osídlení krajiny se během doby bronzové zvětšilo, stejně tak tomu bylo i v následující době železné, kdy si lidé stavěli na vyvýšených místech opevněná sídla, hradiště. Asi kolem roku 600 př. n. l. začalo období subatlantiku, kdy se dále rozvíjely dubohabřiny a došlo k vytvoření dnešní podoby vegetační stupňovitosti (Trempl, 2009).

V současné době severní a západní část území okresu pokrývají značné lesní porosty. V západní části okresu převažuje lesní krajina s výraznými údolími a navazujícími plošinami, střídají se zde jehličnaté monokultury a listnaté lesy. Ve střední části okresu jsou typické lesy smíšené, směrem k jihu a východu přecházejí v lesy listnaté. Lesy listnaté jsou tvořeny převážně duby, habry, břízami a akáty. V jehličnatých lesech je nejčastěji zastoupena borovice, ale i smrky a modříny. V jižní části okresu je prakticky veškerá půda využívána zemědělci, jednak pro pěstování zemědělských plodin, ale také pro výsadbu nových vinic či ovocných sadů (Peřinka, 1904).

#### **2.1.4 Vodopis**

Hlavním vodním tokem Znojemska je řeka Dyje, která vzniká soutokem Moravské a Rakouské Dyje u Raabsu v Rakousku. Na území okresu do Dyje přitéká několik přítoků. Hlavní přítoky jsou Želetavka, Jevišovka a na území Rakouska se do Dyje vlévá Pulkava. Dalšími významnými řekami v okrese jsou Rokytá a Jevišovka (Mackovčin a kol., 2007).

Na horním toku Dyje byla ve třicátých letech minulého století vybudována Vranovská nádrž, která slouží pro výrobu energie a jako zásobárna vody, v letním období je přehrada využívána k rekreačním účelům. V roce 1966 byla na okraji Znojma vybudována vodní nádrž, která je důležitou zásobárnou vody pro město Znojmo. Nejstarší údolní přehradou ve střední Evropě je přehrada na řece Jevišovce, která byla postavená roku 1896.<sup>1</sup>

Pro zemědělce má velký význam vybudovaný zavlažovací kanál, který začíná u Krhovic a u Trávního Dvora se vrací zpět do hlavního toku Dyje. Dalším kanálem, který je napájen Dyjí je Dyjsko – mlýnský náhon, nebo-li Mlýnská strouha, která byla vybudována na pravém břehu řeky Dyje a napájí oba Jaroslavické rybníky (Vlček a kol., 1984). Začíná u Krhovic a za rakouským městem Laa an der Thaya se vrací zpět do řeky. První písemná zmínka o Dyjsko-mlýnském náhonu pochází ze 14. století a jedná se tak o jedno z nejstarších uměle vytvořených vodních děl na Moravě (Kloiber a kol., 2008).

#### **2.1.5 Podnebí**

Okres Znojmo, hlavně jeho jižní část, patří k teplým až mírně teplým klimatickým oblastem. V posledních letech se však řadí mezi extrémně suchá místa v České republice. Průměrná roční teplota se pohybuje v západní části okresu kolem 7°C, ve střední části 8,8°C, v jihovýchodní části až 9,3°C a v severní části 8°C. Průměrné roční úhrny

---

<sup>1</sup> ČSÚ, 2013. Dostupné z: <[https://www.czso.cz/csu/xb/charakteristika\\_okresu\\_znojmo](https://www.czso.cz/csu/xb/charakteristika_okresu_znojmo)>

atmosférických srážek kolísají mezi 300 – 550 mm a jsou ovlivněny srážkovým stínem Českomoravské vrchoviny (Mackovčín a kol., 2007).

### **2.1.6 Ochrana přírody**

V okrese Znojmo se rozprostírá Národní park Podyjí. Svou rozlohou 63 km<sup>2</sup> se jedná o nejmenší Národní park v České republice. Národním parkem byl vyhlášen v roce 1991. Nachází se v jihozápadní části okresu u hranic s Rakouskem, do kterého částečně zasahuje. Hlavním předmětem ochrany NP Podyjí jsou biotopy v přirozeném stavu v říčním údolí Dyje.

Dalšími významnými chráněnými územími v okrese jsou NPP Miroslavské kopce a NPK Krumlovsko-rokytenské slepence. Dále je v okrese vyhlášeno 6 přírodních rezervací a 25 přírodních památek, některé z nich jsou řazeny mezi evropsky významné lokality (Antonín a Reiter, 2008).

## **2.2 Základní ekologické pojmy a jejich vysvětlení**

### **2.2.1 Definice pojmu ekologie a ekosystém**

Ekologie je věda, která se zabývá vztahy živých organismů, vztahy organismů k jejich okolí a studuje prostředí, ve kterém organismy žijí (Duvigneaud, 1988).

Pokud bychom měli definovat prostředí a živé organismy, tak prostředím bychom rozuměli jak složky abiotické, tak i složky biotické. Organismem rozumíme živý systém, který má podobné chemické složení, buněčné uspořádání a vykonává všechny životní funkce. Živé organismy nežijí izolovaně, nýbrž v určitém společenstvu jiných organismů, tedy v určitém prostředí. To představuje souhrn vnějších faktorů působících na organismy, které na ně působí. Prostředí se neustále mění a také se mění životní činnost organismů, které působí zpětně na své prostředí a ovlivňují tak podmínky pro svou existenci. Organismy a prostředí jsou velice úzce spjaté a díky tomu tvoří dynamický celek.

Společenstvo (cenóza) je funkční biotický systém, v němž se spojuje soubor všech populací žijících v určitém čase a v určitém prostředí, které má určité podmínky (Duvigneaud, 1988). Společenstvo můžeme rozlišit na fytocenózu, zoocenózu, mikrobiocenózu a další.

Biocenóza tvoří soubor všech rostlinných a živočišných organismů, kteří jsou spojeni vzájemnými vztahy v určitém prostoru a čase (Horník a kol., 1986).

Ekosystém je funkční systém vzájemných vztahů organismů a prostředí v určitém čase a prostoru. Můžeme zjednodušeně říci, že se jedná o úzké spojení biocenózy a biotopu. V každém ekosystému dochází ke koloběhu látek, který je řízen autoregulačním mechanismem, a k toku energie mezi živou a neživou složkou ekosystému.

Ekosystémy můžeme rozdělit na tři typy dle jejich studovaného rozsahu:

- a) Mikroekosystémy (př. akvárium, pařez stromu)
- b) Mezoekosystémy (př. lesní společenstvo)
- c) Makroekosystémy (př. moře, poušť, krajina)

Ekosystémy se však nejčastěji obecně dělí na dva typy:

- a) Přirozené ekosystémy (př. jezero, louka, les)
- b) Umělé ekosystémy (př. pole, rybník, vinice)

### **2.2.2 Energie v ekosystému**

Ekosystém je schopen vytvářet a udržovat si stav vnitřní uspořádanosti nebo stav nízké entropie (množství nevyužité energie v systému). Entropie se dosahuje neustálým rozptylováním využitelné energie (př. energie světla) na málo využitelnou energii (př. tepelnou). V ekosystému se uspořádanost projevuje složitým složením biomasy a udržuje se respiračními procesy celé cenózy (Odum, 1977).

Energie prochází ekosystémem určitým způsobem. Sluneční energie je fotosyntézou přetvářena na chemickou energii rostlin. Část této energie se vrací zpět do atmosféry pomocí respiračních procesů rostlin. Další část energie se dostane do atmosféry pastevnickým trofickým řetězcem. Poslední část energie přechází do uhynulé organické hmoty tak, že se buď do atmosféry dostane rovnou činností detritofágů nebo nepřímo, a to v detritovém trofickém řetězci. Do atmosféry se vrací energie ve formě tepla (Forman a Godron, 1993). Podle Oduma (1977) je energie, která dopadá na zemský povrch jako světlo, vyvážená s energií, která opouští Zemi jako tepelné záření. Energie tedy prochází ekosystémem jednosměrně. Celkové chování energie v ekosystému můžeme nazvat tokem energie.

### **2.2.3 Produkce a konzumace v ekosystému, potravní řetězce**

Populace organismů mají v ekosystému určité role, které závisí na jejich způsobu výživy a vytvářejí tak potravní (trofické) vztahy. Jedná se o vztahy mezi producenty a konzumenty. Tyto vztahy vyjadřují potravní závislost organismů. Potravní řetězec umožňuje v ekosystému tok látek a energie od úrovně produkce přes určitý počet spotřeby řadou hierarchických stupňů.

Duvigneaud (1988) klasifikuje potravní stupně takto:

- A. Producenti (výrobci) jsou autotrofní organismy, především zelené rostliny, které produkují organickou hmotu z anorganické pomocí světelného záření.
- B. Konzumenti (spotřebitelé) jsou heterotrofní organismy, které se živí organickou hmotou vytvořenou jinými organismy. Můžeme je dále rozlišit na:
  - a) Spotřebitelé ve vlastním slova smyslu

- i. Konzumenti I. řádu jsou především býložravci, kteří požírají producenty. Patří sem i rostlinní a živočišní paraziti.
- ii. Konzumenti II. řádu jsou masožravci nebo všežravci a živí se konzumenty prvního řádu.
- iii. Konzumenti III. řádu jsou další masožravci nebo všežravci, kteří se živí konzumenty druhého řádu.

Z této klasifikace se všežravci vymykají, protože jejich strava je velice rozmanitá. Živí se jak rostlinnými produkty, tak býložravci i masožravci

- b) Nekrofágové tvoří přechod k všežravcům. Jsou to mrchožrouti a jen obtížně je rozeznáme od konzumentů druhého a třetího řádu.
- c) Rozkladači (saprofágové) se živí mrtvými organismy, exkrementy a rozkládají je tak, že je remineralizují a vytvoří z nich částečně organickou hmotu (humus).

### C. Saprophyté

- a) Transformátoři jsou organismy, které vytváří svojí činností humus. Jedná se především o zástupce bakterií a hub.
- b) Remineralizátoři rozkládají zpracovanou i nezpracovanou organickou hmotu rozkladači a tím zajišťují její návrat do anorganické říše. Patří sem opět zástupci velkého množství bakterií a hub.

Při získávání energie ke svému životu jsou organismy propojeny energeticko-potravními vztahy. Druhy organismů, které jsou na sobě postupně závislé výživou tvoří potravní řetězec. Rozdělujeme tři základní druhy potravních řetězců:

- A. Pastevně kořistnický potravní řetězec, který začíná býložravci a pokračuje jedním či více masožravci. Platí, že konzument vyššího řádu má větší tělo, ale jeho populační hustota se zmenšuje. Příkladem může být brusnice borůvka – tetřívek obecný – liška obecná nebo zelená rostlina – brouk – zpěvný pták – dravec.
- B. Dekompoziční (rozkladný) potravní řetězec zajišťuje rozklad mrtvé hmoty mikroorganismy. Protéká zde největší množství energie z celého ekosystému a jako jediný umožňuje existenci koloběhu uhlíku a minerálních látek v ekosystémech.
- C. Parazitický potravní řetězec, který začíná velkými organismy a pokračuje k organismům malým. Platí, že velikost těla se postupně zmenšuje a populační hustota ve vyšších stupních pyramidy se může zvyšovat. Parazit je organismus, který žije na úkor svého hostitele, ale většinou ho neusmrcuje. Tento řetězec nemá více než 3 stupně. Příkladem může být pes – blecha nebo člověk – tasemnice.

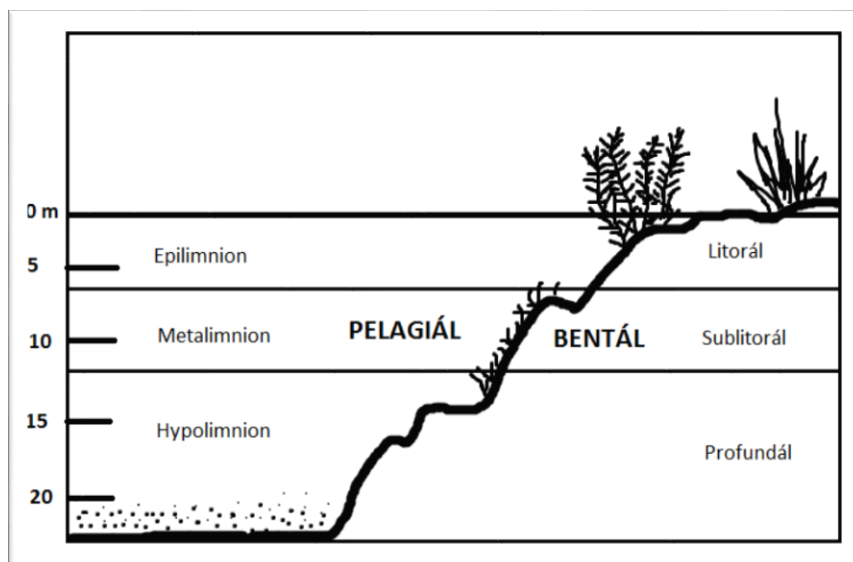
#### 2.2.4 Sladkovodní stojaté vody

Vodní prostředí se v mnoha aspektech liší od prostředí suchozemského. Liší se hlavně z fyzikálního a chemického hlediska, dále vlastnostmi organismů, které toto prostředí obývají. Vodní prostředí má i jinou strukturu, organismy tu totiž nežijí na ploše jako suchozemští živočichové, ale v trojrozměrném prostoru. Vlivným činitelem ve vodním prostředí je množství kyslíku. Dalšími faktory pak jsou teplota, chemické vlastnosti vody, pohyb vody, kolísání vodní hladiny a hloubkové poměry (Sádlo a Storch, 2000).

Ve stojatých vodách rozlišujeme pelagiál a bentál, který zahrnuje litorál a profundál.

- A. Pelagiál tvoří oblast volné vody mimo litorál, kde světlo neproniká až na dno.
- B. Bentál tvoří areál dna, kde se vyskytuje mnoho organismů a dělí se na litorál a profundál.
  - a) Litorál je mělká oblast poblíž břehů s vegetací, světlo zde prochází až na sedimenty dna.
  - b) Profundál je část dna bez vegetace, vyskytují se zde bakterie a živočichové, kteří jsou závislí na přísunu organických látek z osvětlené části stojatých vod.

Biotu dále vzdálenou od litorálu můžeme rozdělit na epilimnion (biota svrchních vrstev), metalimnion (biota středních vrstev) a hypolimnion (biota spodních vrstev pod úrovní 50 m) (Horník a kol., 1986).



**Obr. č. 1: Hlavní pásma stojatých vod**

(Autor: Petra Sobotková)



Podrobněji se o zónách a biotě rybníčního ekosystému zabývám v podkapitole 2.3.3. Společenstva a zóny rybníčního ekosystému.

## 2.3 Rybník jako ekosystém

### 2.3.1 Definice pojmu rybník

Rybník můžeme charakterizovat jako vodní biotop vytvořený člověkem s menší rozlohou, většími teplotními rozdíly, kolísáním obsahu kyslíku a obsahem solí menší než u moří. Zjednodušeně lze říci, že se jedná o uměle vytvořenou mělkou vodní nádrž, která je většinou uzpůsobená k chovu ryb, ale například i k rekreaci.

Rybníky můžeme dělit podle různých kritérií, například:

#### 1. Podle způsobu zásobování vodou

- Pramenité rybníky jsou zásobovány pramenitou vodou. Tato voda není vhodná pro chov ryb, protože obsahuje malé procento kyslíku a většinou i škodlivé látky. Tento typ rybníků slouží k chovu síhů a pstruhů.
- Průtočné rybníky jsou napájeny vodou, která rybníkem protéká. Tyto rybníky nejsou moc úrodné, protože průtok snižuje úrodnost vyplavováním živin. Průtočné rybníky se využívají jako rybníky hlavní.
- Náhonové rybníky, do kterých je voda přiváděna z řek pomocí uměle vytvořeného kanálu (náhonu), kdy lze snadno hladinu pomocí technického zařízení snadno regulovat – vypouštění, napouštění rybníků.
- Nebeské rybníky nemají přítok ani odtok a jsou napájené buď spodní vodou, nebo dešťovými srážkami.

#### 2. Podle polohy

V této skupině rozdělujeme rybníky na nížinné a vrchovinné. Častějším typem je u nás typ nížinného rybníku, který je vhodný pro chov teplomilných ryb, hlavně kapra, a to díky vyšší průměrné roční teplotě vody.

#### 3. Podle hlavní chované ryby

Zde dělíme rybníky na kaprové a pstruhové. Ve vyšších polohách nalezneme nejčastěji právě rybníky pstruhové. Pro chov pstruhů je vhodná čistá, studená a tvrdší prokysličená voda, ale také i tvrdší dno rybníků. Naopak v nižších polohách najdeme rybníky kaprové, které jsou teplejší a dno tvoří vrstva úrodného bahna (Říhová Ambrožová, 2007).

#### 4. Podle rybochovného hospodářství

Podle tohoto kritéria rozlišujeme matečné, hlavní, třecí, komorové rybníky, plůdkové výtažníky, výtažníky a sádky. Matečné rybníky slouží k chovu generačních ryb v mimovýtěrovém období. Třecí rybníky slouží k výtěru ryb a vývinu plůdků. Plůdkové výtažníky tvoří ploché a mělké rybníky, kde se odchovávají plůdky v prvním vegetačním

období. Výtažníky samotné slouží k odchovu ryb v druhém vegetačním období. V hlavních rybnících ryby během jednoho až tří let dorostou a stanou se rybou tržní. Dalším typem jsou rybníky komorové, kde se nechávají ryby přezimovat. V sádkách jsou vylovené a roztríděné ryby, které se sem ukládají na podzim v době výlovů a zůstávají tu až do vánočního času. Díky sádkám se ryby v čisté vodě pročistí, a tím se zlepši i kvalita masa ryby, která poté putuje na trh (Spurný a kol., 2015).

#### 5. Podle vedlejších úkolů

Do této skupiny patří rybníky nejrozličnějších druhů. Ve starších obcích můžeme potkat návesní rybníčky, které slouží jako zásobárna užitkové vody nebo jako požární nádrže. Dalším typem rybníků jsou biologické rybníky, které pomáhají při čištění odpadních vod, dále rybníky, které se podílí na výrobě elektrické energie, pro chov kachen či hus.

### 2.3.2 Vlastnosti vodního prostředí rybníka

#### 2.3.2.1 Teplota vody

Voda má mnoho tepelných vlastností, které ovlivňují fyzikálně chemické vlastnosti vody a život vodních organismů (Hartman a kol., 2005). Nejdůležitější z těchto vlastností je jednak velké množství tepla, kterého je zapotřebí pro změnu teplot vody. Dále velké skupenské teplo tání, aby se mohl led změnit na vodu o stejné teplotě. A nejvyšší skupenské teplo výparu. Velká část dopadajícího slunečního záření je využita na odpařování vody. Tento tok energie zmírňuje podnebí a umožňuje vývoj života. Další vlastností je, že voda má nejvyšší hustotu při 4 °C a díky tomu nezamrzá voda vodních ploch až ke dnu (Odum, 1977).

Teplota vody je sice méně proměnlivá než teplota vzduchu, ale i tak je velice významným činitelem, jelikož u nás se vyskytující vodní organismy jsou převážně stenotermní. Jedná se o druhy žijící v prostředí, kde dochází k malému kolísání teplot (Hartman a kol., 2005). A tak oteplení vody vyvolané například člověkem může mít dalekosáhlé následky.

#### 2.3.2.2 Světlo ve vodním prostředí

Světelné záření ovlivňuje ve vodním prostředí výskyt organismů, metabolické pochody a metabolickou činnost. Při průchodu slunečního záření atmosférou na zemský povrch dochází k jeho rozkladu. První část záření se vrátí do kosmu, druhá část se rozptýlí a třetí část absorbují složky atmosféry. Na zemský povrch dopadne záření o vlnové délce v rozhraní 300 – 3000 nm. Podle vlnových délek potom rozdělujeme záření na ultrafialové (300 – 390 nm), vlastní viditelné světlo (390 – 770 nm) a infračervené světlo (770 – 3000 nm) (Ambrožová, 2003).

Kolísání intenzity a délka osvětlení vodního prostředí sluncem se odráží v biologických rytmech vodních organismů. Délka světelné části dne má velký vliv

například na dobu rozmnožování ryb, obojživelníků, hmyzu a rostlin žijících ve vodě. To se poté odráží do sezónní periodicity vodního ekosystému (Hartman a kol., 2005).

Však hlavním vlivem slunečního záření ve vodě je jeho úloha při fotosyntéze, která vede ke tvorbě organických látek, které jsou začátkem potravních řetězců. Podle Oduma (1977) je pronikání světla do vody mnohdy omezeno rozptýlenými částicemi, které omezují fotosyntetickou zónu tam, kde vodní biotopy mají větší hloubku. Pokud je zakalení vody způsobeno suspendovanými částicemi, jedná se o omezující faktor. Pokud však zákal vody způsobují živé organismy, jedná se o ukazatel produktivity. Průhlednost vody se zjišťuje Secchiho deskou. Jedná se o bílý terč, který se zanořuje do vody do té doby, až přestane být viditelný.

#### **2.3.2.3 Barva vody**

Zabarvení vod je rozdílné. Skutečná barva čisté vody je v silné vrstvě modrá. Se stoupajícím obsahem rozpouštědel a rozpuštěných huminových látek ve vodě se však propustnost vody pro světlo mění a díky tomu se mění i barva vody. Skutečná barva vody je překryta druhotným zbarvením. Barva hladiny je ovlivněna odrazem okolí a zbarvením dna, dále barvou planktonních organismů (Lellák a Kubíček, 1991).

Lellák a Kubíček (1991) také uvádí, že barvu vody ovlivňuje i spektrální a celkové množství pronikajícího fotosynteticky aktivního světla, a tím nepřímo ovlivňuje růst rostlin.

#### **2.3.2.4 Přítomnost kyslíku a oxidu uhličitého ve vodním prostředí**

Voda obsahuje nejen rozpuštěné pevné látky, ale i rozpuštěné plyny. Pro život ve vodě jsou nezbytné dva plyny, a to kyslík a oxid uhličitý. Kyslík je jedním z důležitých faktorů všech vodních systémů, je nezbytný pro chemické a biochemické procesy. Aktuální obsah rozpuštěného kyslíku ve vodě pochází ze vzduchu a z fotosyntetické činnosti vodních rostlin. Rostlinný podíl produkce kyslíku závisí na druhu, množství rostlin, na světle a živinách (Lellák a Kubíček, 1991). Množství kyslíku ve vodě klesá se zvyšující se teplotou vody a z toho i plyne, že ve studené vodě se rozpouští více kyslíku než ve vodě teplé (Reichholf, 1998).

Oxid uhličitý v plynném skupenství je ve vodě dobře rozpustný, takže jeho množství ve vodě je v poměru k jiným plynům vyšší. Na zvýšení obsahu oxidu uhličitého ve vodě se podílí i rozklad organické hmoty nebo dýchání rostlin a živočichů. Rozpuštěný oxid uhličitý se s vodou slučuje a vzniká kyselina uhličitá o velmi malé koncentraci, která ovlivňuje pH vodního prostředí. Volný oxid uhličitý je nashromážděn u dna mělkých vod jako výsledek rozkladu organické hmoty a za těchto podmínek může pomocí bublinek vystupovat k hladině a dále do ovzduší (Lellák a Kubíček, 1991).

#### 2.3.2.5 Živiny ve vodě

Ve vodě jsou kromě kyslíku a oxidu uhličitého rozpuštěny i další biogenní prvky jako je síra, vápník, fosfor, hořčík, křemík, dusík a jejich sloučeniny. Nedostatek některého z prvků negativně ovlivňuje růst rostlin a tím i produkci látek v ekosystému. Obecně vodní prostředí obsahuje nedostatek fosforu a dusíkatých sloučenin, které jsou důležité v rostlinné produkci.

Dusík je nezbytným prvkem pro stavbu organismů, proto ho řadíme mezi hlavní biogenní prvky. Rozpustnost dusíku je ještě menší než rozpustnost kyslíku a rostliny jej takto neumí zpracovat, proto zde hrají důležitou roli některé druhy bakterií a sinic, které dokáží dusíkaté molekuly zapojit do oběhu látek (Reichholf, 1998).

Fosfor, další prvek nepostradatelný pro život, se vyskytuje ve vodě ve formě orthofosforečnanů a fosforečnanu železitého. Fosforečnan je při fotosyntéze využíván řasami a je začleňován do biomasy, z níž po odumření těl se uvolňuje do vody a dále je využíván bakteriemi a řasami (Ambrožová, 2003).

Kromě výše zmíněných biogenních prvků jsou ve vodním prostředí obsaženy organické látky různého původu a složité struktury. Jak uvádí Ambrožová (2003), tak se do vod organické látky uvolňují také jako meziprodukty hydrolýzy, metabolity a produkty fotosyntézy, vitamíny, enzymy.

### 2.3.3 Společenstva a zóny rybníčního ekosystému

#### 2.3.3.1 Zóny a biocenózy rybníčního ekosystému

Zóny stojatých vod můžeme rozdělit do tří kategorií:

##### A. Litorál (pobřežní zóna)

Litorální pásmo je oblast pobřežních mělčin stojatých vod. Rozsah litorálního pásma závisí na průhlednosti vody, tak aby do vody mohlo plně prostupovat světlo a mohla probíhat fotosyntéza.

Podle Švehlákové (2006) se litorál vertikálně člení na epilitorál, supralitorál, eulitorál a infralitorál.

- A. Epilitorál není přímo zatopen vodou. Společenstvo je zde adaptováno na proměnlivé podmínky biotopu, snáší větší vlhkost a k vodě nejsou přímo připoutáni.
- B. Supralitorál je zóna, která je pouze omývána vodou při vlnobití.
- C. Eulitorál je trvale zatopen vodou a pokud není zarostlý vegetací, je neustále vymýván a podmínky se zde podobají tekoucím vodám.
- D. Infralitorál je zóna, která je zarostlá makrovegetací.

Litorál je velice bohatě osídlen různými druhy organismů. Vyskytují se zde vodní, obojživelní i suchozemští živočichové. Svými různými vývojovými stupni je tu zastoupena většina skupin hmyzu jako jepice, pošvatky, rovnokřídlí, vážky, blanokřídlí, brouci, chrostíci. Dále tu najdeme různé druhy žab, z obratlovců jsou nejvíce zastoupeni různé druhy vodního ptactva. Nesmíme zapomenout také uvést i další obratlovce, jako jsou hlodavci. Můžeme jmenovat například hryzce vodního, bobra evropského či ondatru pižmovou, kteří v oblibě konzumují rákosiny. Z hmyzožravců můžeme uvést rejska vodního, který se živí hmyzem u vody (Jeník a Větvička, 1982).

Vodní rostliny tvoří v litorálu soustředná pásma, kdy se s měnící hloubkou vody nahrazuje jedna skupina druhou. Pásma rostlin postupujících z mělké vody do hlubší můžeme popsat takto: pásmo vynořené vegetace, pásmo kořenujících rostlin s plovoucími listy a pásmo ponořené vegetace. Je nutno připomenout, že tyto pásma se ve vodní nádrži nemusí vyskytovat a ani nemusí být seřazena v uvedeném pořadí. Pásmo vynořené vegetace nejčastěji tvoří zástupci jako orobínek, rákos, šípka, skřípina. V pásmu ponořené vegetace zde najdeme rod rdest (*Potamogeton*) s asi 65 druhy, dále růžkatec, stolítek, vodní mor, parožnatky. Pro litorální pásmo jsou charakteristické řasy. Takovými základními typy řas jsou rozsivky, zelené řasy a sinice, které mají velký ekologický význam pro biomasu (Odum, 1977). Z rostlin převládají bažinné traviny jako je opět rákos, orobínek a ostřice, sítiny (Jeník a Větvička, 1982).

Pomocí těchto poznatků můžeme tvrdit, že se litorál svou ekologickou strukturou podobá suchozemskému životnímu prostředí. A to proto, že tato zóna slouží pro mnoho vodních ptáků jako hnízdiště, pro ryby jako trdliště, ale také jako úkryt pro vodní hmyz a další organismy.

## B. Pelagiál (zóna volné vody)

Ambrožová (2003) rozděluje pelagiál na epipelagiál a batypelagiál.

- A. Epipelagiál představuje svrchní prosvětlenou vrstvu, kde dominuje fotosyntetická funkce, a tudíž jde o eufotickou vrstvu.
- B. Batypelagiál je vrstva, ve které převládá rozklad organické hmoty a jedná se afotickou vrstvu.

Prostor volné vody obývají, jak uvádí Duvigneaud (1988), skupiny organismů a mezi ně řadí nekton, neuston, seston, který se dále dělí na plankton, tripton a pleuston.

- A. Nekton je soubor všech vodních organismů, kteří se ve vodním prostředí aktivně pohybují. Jsou to především ryby, obojživelníci, různé druhy vodního hmyzu.
- B. Neuston tvoří soubor drobných až mikroskopických organismů, kteří se vyskytují v povrchové blance vody. Jsou to například prvoci, řasy, korýši. Neuston můžeme dále rozdělit na epineuston (horní strana hladiny) a hyponeuston (dolní strana hladiny).
- C. Seston je soubor částic a organismů, kteří se vznášejí ve vodě. Seston se dělí na plankton, tripton a pleuston.
  - a) Plankton je soubor všech živých mikroskopických organismů, kteří se vznášejí ve vodě.
  - b) Tripton je soubor všech neživých částic vznášejících se ve vodě.
  - c) Pleuston je soubor všech organismů, kteří osídlují vodní hladinu.

## C. Bentos (hlubinná zóna)

Bentos tvoří vrstvu dna. Bentické organismy jsou většinou přichyceny k pevnému podkladu nebo jsou zahrabány v bahně. Bentické organismy se také vyznačují snášenlivostí na nízký obsah kyslíku v prostředí, ve kterém se vyskytují (Ambrožová, 2003).

K typickým zástupcům bentosu patří měkkýši, beruška vodní, larvy komárů, pakomárů, vážek a další.

#### 2.3.4 Potravní řetězce a koloběh živin v rybníčním ekosystému

Trofické úrovně potravního řetězce ve vodním ekosystému popisuje Duvigneaud (1988) tak, že v mírném pásu tvoří produkční úroveň fytoplankton (zelené řasy, sinice, rozsivky) a vyšší vodní rostliny. Tyto rostliny konzumuje býložravá fauna, kterou tvoří zooplankton, plži (plovatka bahenní, okružák ploský) a býložravé ryby. Tito býložravci jsou potravou pro masožravé ryby 1. řádu. Masožravci 1. řádu jsou zčásti požíráni dravci 2. řádu, to jsou například štiky, které cyklus uzavírají. Nesmíme opomenout ani saprofágy (např. larvy pakomárů), kteří rozkládají rostlinnou organickou hmotu. Ti se poté stanou kořistí ryb (např. kapr) a vracejí do cyklu část organické hmoty. Organickou hmotu však rozkládají i bakterie, které při rozkladu uvolňují minerální prvky a tím vytváří pro rostliny biogenní prvky nutné k asimilaci.

Koloběh živin patří mezi základní znaky ekosystému, kdy se jedná o neustálou přeměnu látek. Jde především o koloběh biogenních prvků. Biogenní prvky jsou součástí anorganických sloučenin, z kterých jsou zabudovány do organických sloučenin a stávají se tak součástí protoplazmy. Z protoplazmy jsou potom biogenní prvky opět uvolňovány do minerální podoby. Pro správné fungování a rychlost koloběhu látek v ekosystému je velice důležitá rychlost dekompozičního procesu. Ve vodním ekosystému probíhá dekompoziční proces z velké části na dně (Hartman a kol., 2005).

#### 2.4 Význam rybníků v přírodě

Pokud se zamyslíme nad významem rybníků v přírodě, tak asi jako první věc každého napadne, že slouží k chovu ryb. Rybí maso je odjakživa oblíbená potrava člověka a chov ryb byl tak cíl výstavby mnoha rybníků. Rybníky plní v krajině velmi důležitou úlohu. Jedná se o funkci retenční, tedy schopnost zadržovat vodu v krajině, a to nejen v povodňových situacích, ale i při přívalu většího množství srážek.

Kromě toho, že jsou rybníky důležitou zásobárnou vody v krajině, tak zároveň vytváří prostředí pro život mnoha živočišných a rostlinných druhů. V dnešní silně změněné kulturní krajině mají rybníky i stabilizující ekologickou funkci. Rybník se z určité části podílí na malém vodním koloběhu a ovlivňuje pozitivně mikroklima okolí. Když předkové zakládali rybníky, byli si velice dobře vědomi, že zadržením vody v krajině zabrání velkému rozdílu teplot mezi dnem a nocí. Dalším pozitivem je zvlhčení a snížení teploty vzduchu v okolí rybníků při letních vysokých teplotách.

Obecně vodní plochy tvoří v krajině harmonický prvek, který spolu se zelení zvyšuje celkovou estetičnost krajiny. Neméně významnou funkci hrají některé rybníky určené pro sportovní rybolov či rekreační účely – koupání, vodní sporty.

## 2.5 Rybníkářství na Moravě

Naše země se může pyšnit velkým počtem rybníků, ať už v oblasti jižních Čech, tak na celém území České republiky. V důsledku toho si troufám tvrdit, že výstavba rybníků a s ním spojené rybníkářství je slavnou kapitolou naší historie. Bohužel o počátcích rybníkářství na našem území neexistují přesné zprávy, proto nemůžeme výstavbu rybníků přesně datovat. Předpokládá se, že od konce 10. stol. do 1. pol. 13. stol. bylo na našem území více rybníků, než kolik se o nich zachovalo písemností. Přesné informace nemáme ani o původu našich rybníků. Postupné budování rybníků je historicky spjato s kláštery, městy a šlechtou (Andreska, 1987).

Na Moravě vývoj rybníkářství probíhal obdobně jako v českých zemích. V dřívějších dobách se pro úchovu ryb používaly sádky, které můžeme označit jako předchůdce dnešních rybníků. Až na počátku 13. stol. se začaly budovat rybníky jako umělé vodní nádrže s přítokem a odtokem, které měly chovatelský význam. Je však dosti pravděpodobné, že rybníky jako hospodářská zařízení pro chov ryb fungovaly už od 2. pol. 12. stol. Je nutno poznamenat, že prvotně byly rybníky budovány za účelem odvodnění krajiny, která poté byla využita jako orná půda, zdroj vody či ochrana měst (Hurt, 1960).

Ve 14. století, a hlavně v jeho druhé polovině, dochází k nárůstu založení nových rybníků. Na tom měl největší zásluhu tehdejší panovník, Karel IV., který podporoval výstavbu nových rybníků a mlýnů. Důsledkem toho začal v té době rozvoj obchodu s rybami, na kterém bohatla mnohá města (Dyk, 1945).

V době husitských válek došlo k útlumu rozvoje rybníkářství a k zániku rybníků. Na Moravě husitské války neměly na rybníkářství tak velký dopad jako v Čechách. Po husitských válkách vzrostla důležitost rybníků, protože rybníkářství bylo nejvýnosnějším hospodářským podnikem. Proto měli o vlastnictví a rybníční hospodářství zájem všichni feudálové, vesnice, ale i kláštery. První z klášterů, který po husitských válkách přistoupil k zakládání rybníků byl klášter louckých premonstrátů (Hurt, 1960). V následujícím historickém období, v 15. a 16. století, dochází k druhému velkému vzestupu rybníkářství. Toto období je označováno jako zlatý věk rybníkářství.

Moravské rybníky vynikají mimořádnými výnosy ryb. Je to dáno hlavně klimatem, úrodností půdy, ale i velkým množstvím komárů, kteří slouží jako potrava ryb. Moravské rybníky se od českých rybníků liší tím, že jsou z velké části vybudovány na úrodných moravských říčních úvalech. Úrodnost moravských rybníků přinesla jak rozvoj během 16. až 18. století, tak i jejich postupný zánik během 18. a 19. století a jejich přeměnu v úrodná pole (Andreska, 1997).

Za velké první rušení rybníků můžeme považovat období během a po třicetileté válce. Rybníky nebyly ničeny jen vojáky, ale projevil se také nedostatek péče o rybníky, který vedl k postupnému zániku rybníků. Ve 2. polovině 17. století se začaly pomalu rybníky opět obnovovat (Hurt, 1960).

V roce 1918, kdy vznikla Československá republika, došlo ke změnám jak politického, tak hospodářského uspořádání. Hned v následujícím roce odstartovala



pozemková reforma, při níž měla být většina vodních nádrží znárodněna. Nakonec došlo jen ke znárodnění velkých rybničních soustav, které tvořily základ státního rybářství. V této době došlo především ke změnám obhospodařování rybníků, kdy se většina z nich začala plně využívat k chovu ryb, zavedlo se hnojení rybníků a příkrmování ryb. Po druhé světové válce si rybníky zcela přivlastnil stát a po různých neshodách vznikl státní podnik Státní rybářství, který zpracoval nové chovatelské technologie, které měly za následek rychlý růst produkce ryb. Však i po této modernizaci rybníkářství se rybářskému řemeslu nevrátila jeho zašlá sláva. Po roce 1989 došlo k prodeji podniků Státního rybářství a na většině z nich vznikly akciové společnosti (Šilhavý a Urbánek, 2012).

V České republice je v současné době přibližně 23 000 rybníků. K významným rybníkářským oblastem na celé Moravě patří především oblast Pohořelicka. Mnoho moravských rybníků se řadí mezi chráněné oblasti a většinou se jedná o ptačí oblasti, mezi které patří například PO Jaroslavické rybníky.

## 2.6 Historie Jaroslavických rybníků

Vinařská obec Jaroslavice se rozprostírá v úrodné nížině přibližně 17 km od města Znojma na samé hranici s Rakouskem a může se pyšnit nejen svými vinicemi a úrodnými poli, ale především svojí pestrou a bohatou historií, která je vázána na dominantu obce – Jaroslavický zámek.

První písemné zmínky o Jaroslavících pochází ze 13. století, kdy se dozvídáme, že Jaroslavice dostal za věrnost králi (Václavovi I. i jeho synu) do léna znojemský purkrabí Boček z Obřan, který zde vystavěl kamenný hrad. Páni z Obřan tu sídlili až do roku 1312, kdy zemřel poslední dědic. Roku 1315 Jan Lucemburský věnoval majetek pánů z Obřan Jindřichu z Lipé. Páni z Lipé vlastnili Jaroslavice až do počátku 15. století. Pro Jaroslavice je významné období kolem roku 1506, kdy byly povýšeny na městečko a díky tomu se staly správním centrem svého okolí, jak uvádí Markel (2006). Majitelé hradu se neustále střídali. Pro nás je však významný rok 1567, kdy se stal novým majitelem hradu hrabě Scipio z Archu, a právě on a jeho rodina začali přestavbu hradu na renesanční jaroslavické sídlo. Právě i z této doby pochází první písemná zmínka o Velkém Jaroslavickém rybníku, a proto se můžeme domnívat, že byl vybudován v této době, tedy v polovině 16. století. Rekonstrukčními stavebními pracemi se rodina zadlužila a majetek musel být prodán. Zámek vystřídalo opět mnoho majitelů. Posledními majiteli byla hrabata von Spee. V roce 1945 byl zámek znárodněn, poté ho využívala i armáda a Jaroslavícím byl už postupně chátrající zámek předán až v roce 1990, kdy ho obec prodala rakouskému lékaři. Však přepis narušila žaloba o vrácení zámku od hraběnky von Spee a soudní spory se vedou o tento chátrající skvost dodnes.

Vrátím se opět k rybníkům, jejichž historie je, jak vidíme, úzce spjata s Jaroslavickým zámkem. Jak už jsem zmínila, první písemný záznam o Velkém Jaroslavickém rybníku máme z poloviny 16. století a k tomuto období je připisován i jeho vznik. Další zmínky o rybníku souvisí s budováním Mlýnské strouhy (Dyjsko-mlýnský náhon) a v souvislosti na něm i budováním mlýnů, protože by se mlýny nedokázaly přizpůsobit nestálému charakteru řeky Dyje.

Počátky existence Mlýnské strouhy spadají do roku 1302, kdy je v písemnostech zmíněn mlýn v Micmanicích. Je tedy jisté, že náhon odbočoval z Dyje v Krhovicích a vedl dál do Micmanic, pokud zasahoval až do Slupí, to nám zůstává nadále otázkou. K prodloužení náhonu až do Oleksoviček došlo mezi lety 1434 – 1449, kdy bylo nařízeno vystavění rybníku mezi Slupí a Oleksovičkami (Kloiber a kol., 2008). Dalším prodloužením strouhy došlo při rekonstrukci Jaroslavického rybníku (Závistníku), která proběhla v roce 1584, kdy byl náhon napojen na rybník. Po rekonstrukci byl, od roku 1609 nazýván jako nově dělaný (Hurt, 1960). Toto napojení souviselo s výstavbou nového mlýna v Jaroslavících. Mlýn byl dokončen roku 1704 a díky Mlýnské strouze dostával všechnu vodu proudící z náhonu do rybníku. Pokračováním náhonu se pod Jaroslavici vytvořilo koryto potoka Daníže, který odváděl přebytečnou vodu tekoucí z rybníka. Takto prodloužený náhon se zachoval až do počátku 19. století, kdy byl Jaroslavický rybník vysušen a při jeho jižní straně bylo zbudováno nové koryto náhonu, jehož voda byla přímo využívána zdejším mlýnem (Kloiber a kol., 2008).

Jak uvádí Markel (2006), vysušením rybníků v 90. letech 18. století získala šlechta další ornou půdu. Šlo nejdříve o rybníky, které byly napájené Danížem, tedy Micmanický, Slupský, Oleksovičský, dále rybník u bažantnice zvaný Ziegelteich a jako poslední už zmíněný velký Zámecký rybník. Tímto úkonem zasáhla šlechta do tehdejší krajiny a posílila tak svoji produkci obilí. Bývalý velký Zámecký rybník byl obnoven až v roce 1947.

Dnešní podobu náhonu dalo poslední prodloužení náhonu až do městečka Laa an der Thaya, které proběhlo ve 30. letech 19. století (Kloiber a kol., 2008).

## 2.7 Charakteristika Ptačí oblasti Jaroslavické rybníky

### 2.7.1 Poloha a vymezení ptačí oblasti

Ptačí oblast Jaroslavické rybníky se nachází na jižní Moravě přibližně 17 km jihovýchodně od města Znojma. Jaroslavické rybníky byly vyhlášeny Ptačí oblastí<sup>2</sup> Jaroslavické rybníky nařízením vlády č. 603/2004 Sb. dne 27. října roku 2004.



**Obr. č. 2: Náзорé vymezení Ptačí oblasti Jaroslavické rybníky**  
(Zdroj: mapy.cz)

V popisu vymezení ptačí oblasti můžeme začít u nejjižnějšího bodu hlavní hráze Dolního rybníka, hranice dále pokračuje směrem k severovýchodu. Za budovou Rybníkářství Pohořelice, a.s., odbočuje hranice na východ a pokračuje dále podél příkopových rybníčků. Přibližně po půlce kilometru přechází hranice v jihovýchodním cípu rybníční soustavy na obvodový kanál a vede východně podél výtažníků. Odtud se hranice dále táhne k severozápadu podél severního břehu. V místě napojení zpevněné komunikace na východní hráz Dolního rybníka se mírně odklání a vede dál po okraji lesa k severozápadu a od místa zářezu v lesním porostu při pravém břehu řeky Dyje

<sup>2</sup> Ptačí oblasti jsou součástí NATURA 2000. NATURA 2000 je soubor chráněných území a jejím cílem je chránit nejvzácnější, nejčinnější a ohrožené druhy rostlin, živočichů, ale také přírodní biotopy na území Evropské unie. Natura 2000 je tvořena už zmíněnými ptačími oblastmi a evropsky významnými lokalitami.

východním směrem až k mostu přes silnici Jaroslavice – Hrádek. Za mostem vede hranice ptačí oblasti západním směrem po okraji lesa při levém břehu řeky Dyje až k místu, kde se setkávají katastrální hranice Slup a Oleksovičky. Zde hranice překračuje řeku Dyji a dále vede po západním okraji lesa jižně po proudu řeky k nejsevernějšímu cípu Horního rybníka. Odtud vede po vnějším severozápadním břehu obvodového kanálu podél břehu Horního rybníka až k jeho ústí do Mlýnské strouhy. Hranici ptačí oblasti tvoří z jihozápadní strany Dyjsko-mlýnský náhon, který vede po pravém břehu k jihovýchodu podél Horního a Dolního rybníka až ke drubežárně. Před ní kříží hranice Mlýnskou strouhu a vede jihovýchodně podél břehu Dolního rybníka až na konec hlavní hráze.<sup>3</sup>

### 2.7.2 Ornitologický význam

Jaroslavické rybníky poskytují, díky různému rozsahu orobincových a rákosinových porostů, a díky dalším biotopům lišících se způsobem využívání, vhodné životní podmínky různým ptačím druhům s odlišnými nároky na prostředí (Chvátal, 2009).

Dolní rybník je pouze na jihozápadní části zarostlý litorálním porostem a tvoří nejklidnější část celé soustavy. Ptactvo ji proto využívá jako hnízdiště. Hnízdí zde například husy velké, moták pochop, chrástal vodní, rákosník velký (Knižátková a Škorpíková, 2013).

Výborná potravní příležitost se ptactvu naskytuje na podzim v době výlovu rybníka. Shromažďují se zde volavky popelavé, rackové chechtaví, různé druhy bahňáků a v hojném počtu i čejky chocholaté (Chvátal, 2009). V tuto roční dobu na vodní hladině odpočívají kachny divoké, poláci chocholačky, labutě velké, lysky černé a husy velké (Knižátková a Škorpíková, 2013).

Litorální porost Horního rybníka je zanedbatelný. Však velkou roli tu mají ostrůvky, které vznikly při odbahňování rybníka. Pro ptactvo slouží ostrůvky jako hnízdiště a odpočívadla. Největší význam má ostrůvek v jihozápadní části rybníka, kterého využívá kolonie kvakošů nočních jako hnízdiště. Další ostrůvky obývají především raci chechtaví spolu s dalšími vrubozobými ptáky.

Východní část celé soustavy rybníků tvoří šest výtažníků. První dva slouží ke sportovnímu rybolovu, zbylé výtažníky jsou zarostlé okrajově rákosem či orobincem. Výtažníky jsou významným hnízdištěm ptactva. Jedná se opět o kachny divoké, motáka pochopa, rákosníky velké, potápky roháče, zrzohlávky rudozobé, lysky černé (Knižátková a Škorpíková, 2013). Na jaře nebo v létě bývá jeden z výtažníků zcela vypuštěn, nebo zůstává při velmi nízké hladině, a tak se stává velice lákavým místem pro brodivé ptáky, rybáky a bahňáky, kdy se mezi nimi objevují i vzácné druhy, například v roce 1997 se zde objevil kulík mořský (*Charadrius alexandrinus*) jak uvádí Horal a Škorpíková (2006).

---

<sup>3</sup> Zákon č. 603/2004 Sb., 2004. Dostupné z: <<http://www.zakony.cz/zakony/2004/601/zakon-603-2004-Sb-SB2004603>>

### 2.7.3 Předmět ochrany ptačí oblasti

Předmětem ochrany Ptačí oblasti Jaroslavické rybníky je kvakoš noční (*Nycticorax nycticorax*). V následující podkapitole jsem shrnula poznatky o jeho početním stavu na Jaroslavických rybnících, dále jsem se zaměřila na jeho biologický popis a obecné biotopové nároky tohoto ptačího druhu.

#### 2.7.3.1 Kvakoš noční (*Nycticorax nycticorax*)

##### Výskyt

Kvakoš noční je volavkovitý tažný pták. Kvakoši obývají Severní a Jižní Ameriku, Afriku, teplý pás Euroasie až po Japonsko (Sauer, 1996).

Existují čtyři popsané poddruhy kvakošů. Nám nejznámější je *Nycticorax nycticorax nycticorax*, který se vyskytuje v centrální a jižní Evropě, ale i ve východní, centrální a jižní Asii včetně Indie. Další poddruh je *Nycticorax nycticorax hoactli*, který se vykytuje v celé Americe. V nejjižnějších částech jižní Ameriky se vykytuje *Nycticorax nycticorax obscurus*. *Nycticorax nycticorax falklandicus* se vyskytuje pouze na Falklandských ostrovech, které se rozprostírají v jižní části Atlantského oceánu.<sup>4</sup>

##### Biologický popis

Kvakoše nočního můžeme přirovnat k vráně, dorůstá 58 – 65 cm a tělesná hmotnost se pohybuje okolo 500 – 800 g. Svrchní část těla tvoří tmavě šedé až černé zbarvení, ve spodní části převažuje světle šedé až bílé zbarvení. Letky a ocas jsou popelavě šedé. Z týlu dospělých ptáků vyrůstá několik tenkých bílých delších per, které jsou u samečků asi o 5 cm delší. Končetiny jsou krátké s dlouhými prsty. Má silný tmavý zobák a jasně červené oči. Zbarvení mladých jedinců je však odlišné, jejich opeření je hnědé a doplněné šedožlutým skvrněním, mají zelené nohy a žluté oči. Ve druhém roce života mají ptáci hnědší a bledší perí než dospělí jedinci, mají také kratší okrasná pera (Sauer, 1996).

Kvakoš noční je aktivní zejména za šera a v noci, v době hnízdění ho můžeme zahlédnout i během dne (Škorpíková, 2013). Obývá mělké vody, bažiny obklopené stromovými porosty či rákosinami, křovitými vrbami a háje při velkých tocích. V České republice se jedná především o rybníky s ostrůvky se stromy či keři.

Potrava kvakoše nočního se skládá z drobných ryb, koryšů, obojživelníků, většího hmyzu. Výjimečně se živí i mladými ptáky či holátky volavek. Loví na zarostlých mělkých březích řek a rybníků nebo číhají na kořist ve větvích nad vodou. Kvakoši jsou schopni se za potravou vydat i několik kilometrů od svého hnízdiště. Při obstarávání potravy je můžeme zastihnout velice brzy z rána nebo za soumraku (Sauer, 1996).

---

<sup>4</sup> AVIBASE, 2003. Dostupné z [www: <https://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?avibaseid=6BB94D7EA4D041A8>](https://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?avibaseid=6BB94D7EA4D041A8)



**Obr. č. 3: Kvakoš noční PO Jaroslavické rybníky  
(Autor: Petra Sobotková)**

Hnízdí v koloniích, často i s jinými brodivými ptáky. Hnízda si staví na stromech, vzácně je můžeme najít i v rákosí. Přímou v popisované Ptačí oblasti Jaroslavické rybníky, v oblasti Horního Jaroslavického rybníka, můžeme hnízda pozorovat nejlépe v zimním období, a to v porostech bezu černého ve výšce 3 – 4 metrů.

Za toku se nohy samce zbarví do světle červené barvy a holá kůže mezi zobákem a okem se zbarví do modra. Samec láká samičku za soumraku, kdy provozuje na budovaném hnízdě tanec, kdy mává větvíčkou, kterou poté symbolicky zabuduje do hnízda (Sauer, 1996). Na stavbě hnízda se poté podílí samec i samice. V České republice kvakoši hnízdí jednou do roka. Hnízdění probíhá od dubna do půli července. Samice kladou 3 – 5 modrozelená vejce (Černý, 1990). Na inkubaci vajec se podílí oba rodiče a trvá 24 – 26 dní. Mláďata se líhnou vidomá, krmí je samec i samice. Po 7 – 8 týdnech jsou mláďata schopná letu a okolo padesátého dnu jsou mláďata zcela samostatná. Pohlavní dospělosti dosahují v dalším roce života (Knižátková a Škorpíková, 2013).

Na svá zimoviště se evropské populace kvakošů vydávají v přelomu července a srpna, ale vlastní tah probíhá na přelomu srpna a září. Hlavními zimovišti evropských populací kvakošů jsou západní a střední Afrika, povodí řeky Nil. Jejich opětovný návrat na svá hnízdiště je pozorován v České republice v období konce března a celého dubna.<sup>5</sup>

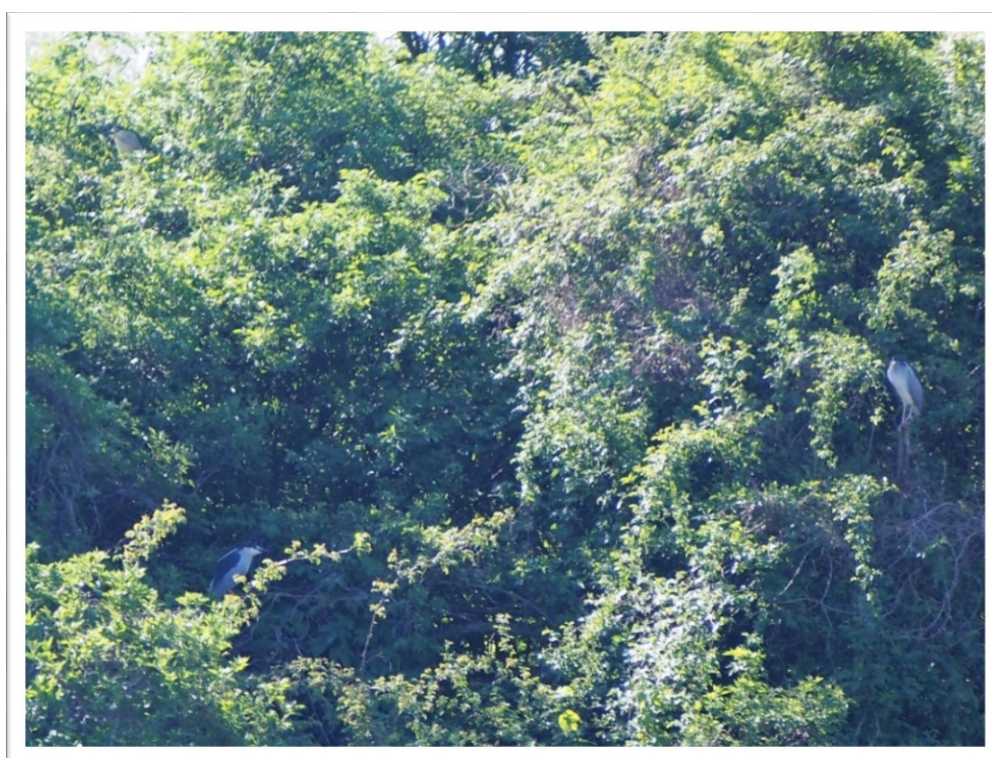
<sup>5</sup> ZOO Praha, 2016. Dostupné z: <<https://www.zoopraha.cz/nocni-hrdinove/clanky/10547-kvakos-nocni-nycticorax-nycticorax>>



### **Početní stav kvakoše nočního na Jaroslavických rybnících**

První hnízdící páry kvakoše nočního se na Jaroslavických rybnících objevily v roce 1949. Následující rok 1950 už zde hnízdilo 21 párů, bohužel však následujícího roku bylo hnízdiště zničeno a kvakoš se na Jaroslavické rybníky vrátil až v roce 1966, kdy bylo napočítáno 9 párů. Roku 1993 bylo pozorováno 6 hnízdících párů, kteří vyvedli zdárně i mláďata. Tento rok můžeme považovat za vznik dnešní hnízdní kolonie, protože v dalších letech hnízdících párů stále přibývalo a přibývá (Fiala a kol., 2007).

Při sčítání v roce 2010 bylo zaznamenáno 95 hnízd, což je rekord v historii hnízdění kvakoše nočního na Jaroslavických rybnících (Čihák a kol., 2015).



**Obr. č. 4: Kvakoši noční na svém hnízdišti - Horní Jaroslavický rybník  
(Autor: Petra Sobotková)**



## 2.7.4 Typická fauna a flóra rybníční soustavy Jaroslavické rybníky

### 2.7.4.1 Fauna

Pro život zvířat jsou rybníky velice důležitým prvkem. Nejen že poskytují pro život důležitý zdroj vody, ale zajišťují i domov a útočiště pro mnohá zvířata.

#### Bezobratlí živočichové

Bezobratlí živočichové tvoří nedílnou součást rybníčního ekosystému a počet druhů těchto organismů je bohatší než všechny ostatní části naší přírody dohromady. V této podkapitole jsem se zmínila hlavně o zástupcích větší velikosti, které jsem zaznamenala v rybníční soustavě nebo jejího blízkého okolí, a to na úkor malých a pro běžného pozorovatele těžko viditelných a rozlišitelných druhů a skupin bezobratlých.

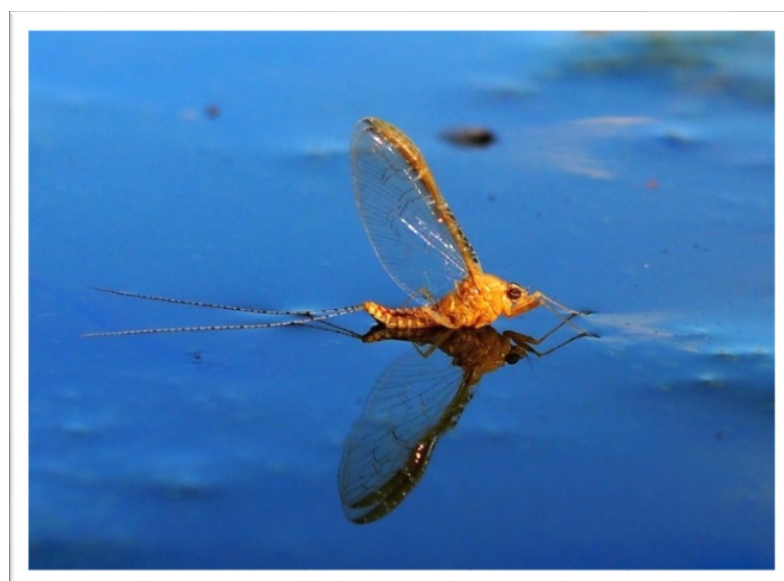
Řád s proměnou nedokonalou, který je vázán na vodu jsou vážky (*Odonata*). Vážky patří v hmyzí třídě mezi nejlepší letce s nejdokonalejším zrakem. Jejich larvy jsou dravé a žijí ve vodě. Dospělci žijí na souši a jsou z velké většiny vázáni na vodu. Klasické zástupce vyskytující se v blízkosti rybníků jsou motýlice obecná (*Calopteryx virgo*) a motýlice lesklá (*Calopteryx splendens*), šidélko huňaté (*Coenagrion scitulum*), šidélko páskované (*Coenagrion puella*), šídlo modré (*Aeshna cyanea*), šídlo královské (*Anax imperator*), šídlatka tmavá (*Lestes dryas*) či vážka obecná (*Sympetrum vulgatum*). Dalším řádem s proměnou nedokonalou jsou jepice (*Ephemeroptera*) a pošvatky (*Plecoptera*), které jsou symbolem krátkého života. Dospělci žijí pouze několik hodin, zato larvy žijí ve vodě až několik let (pozorováno autorkou, 9.7.2016, 13.8.2016).



**Obr. č. 5: Motýlice obecná**  
(Autor: Petra Sobotková)



**Obr. č. 6: Šídlo královské**  
**(Autor: Petra Sobotková)**



**Obr. č. 7: Jepice obecná**  
**(Autor: Petra Sobotková)**

Na vodní hladině jsem v letních měsících zaznamenala pohyb dvou druhů ploštic, které se snadno zaměňují. Jedná se o bruslařku obecnou (*Gerris lacustris*) a vodoměrku štíhlou (*Hydrometra stagnorum*). Jak je tedy od sebe bezpečně rozeznat? Bruslařka má přední pár noh nápadně kratší než poslední dva páry, u vodoměrky je charakteristická dopředu protažená hlava a v porovnání s bruslařkou působí delší a štíhlejší (pozorováno autorkou, 13.8.2016, 10.9.2016). Další druhy dravých ploštic se vyskytují na dně rybníků.

Nejhojnějšími zástupci jsou obecně splešťule blátivá (*Nepa cinerea*) a znakoplavka obecná (*Notonecta glauca*), která se často pohybuje na spodní straně vodní hladiny. Spodní strana vodní hladiny se označuje jako hyponeuston (pozorováno autorkou, 10.9.2016).



**Obr. č. 8: Znakoplavka obecná**  
**(Autor: Petra Sobotková)**

Z řádu dvoukřídlých (*Diptera*), který je velice početný, se v okolí rybníků obecně vyskytují tiplice (*Tipulidae*), ovádi (*Tabanidae*), komáři (*Culicidae*), pakomáři (*Chironomidae*), pestřenky (*Syrphidae*).

Dalším zajímavým řádem jsou chrostíci (*Trichoptera*). Jedná se o křídlatý hmyz s proměnou dokonalou, který je příbuzný motýlům. Žijí v blízkosti čistých vod, proto nám mohou posloužit jako indikátor její čistoty. Larvy chrostíků žijí ve vodě a staví si schránky z organické a anorganické hmoty, některé druhy schránky postrádají. Řád brouci (*Coleoptera*) zastupují ve vodním sloupci potápníkovití (*Dytiscidae*). Jedná se o dravé brouky a na Znojemsku bylo zjištěno 80 druhů. Nejhojnějším druhem je potápník vroubený (*Dytiscus marginalis*) (Antonín a Reiter, 2008).

Ve vodním prostředí se také hojně vyskytují ploštěnky (*Turbellaria*), pijavice (*Hirudinea*), korýši (*Crustacea*), plži (*Gastropoda*), mlži (*Bivalvia*). Nejvíce se vyskytujícím zástupcem korýšů je beruška vodní (*Asellus aquaticus*). Z vodních plžů je nejhojnější okružák ploský (*Planorbarius corneus*), plovatka bahenní (*Lymnaea stagnalis*). Zástupce plžů najdeme nejen ve vodě, ale i na březích a okolí rybníků. Nejhojnějšími zástupci jsou hlemýžď zahradní (*Helix pomatia*), páskovka hajní (*Cepaea*

*nemoralis*) a keřová (*Cepaea hortensis*). Mlže zastupuje především škeble rybníční (*Anodonta cygnea*) a rod velevrub (*Unio*).

### **Obratlovci**

Rybníky samotné se využívají hlavně k chovu kapra obecného (*Cyprinus carpio*). Kromě kapra se tu chovají ryby jako sumec velký (*Silurus glanis*), štika obecná (*Esox lucius*), amur bílý (*Ctenopharyngodon idella*), lín obecný (*Tinca tinca*), candát obecný (*Sander lucioperca*), tolstolobec pestrý (*Hypophthalmichthys nobilis*), tolstolobik bílý (*Hypophthalmichthys molitrix*), síh peled' (*Coregonus peled*).

Vodní prostředí je nedílnou součástí i mnoha obojživelníků. Nejhojněji se zde vyskytují žáby. Lze vidět nejznámější a nejrozšířenější ropuchu obecnou (*Bufo bufo*), dále pak skokany – skřehotavého (*Pelophylax ridibundus*), štíhlého (*Rana dalmatina*) a jejich křížence (pozorováno autorkou 1.5.2016, 9.7.2016). Z třídy plazů kolem rybníků můžeme spatřit naši nejrozšířenější ještěrku obecnou (*Lacerta agilis*) a užovku obojkovou (*Natrix natrix*).

V další části této podkapitoly se zabývám složením místní avifauny, která se pyšní svojí hojností a rozmanitostí, a to nejen v blízkosti Jaroslavických rybníků, ale v celém Znojemském okrese. Pro rybníky jsou charakteristické ptačí řady, které jsou svými životními nároky vázané na vodu. Jedná se o potápky, veslonohé, brodivé, vrubozobé, krátkokřídlé a dlouhokřídlé.

Z řádu potápek (*Podicipediformes*) se na této lokalitě vyskytuje nejrozšířenější potápka světa, která je pozoruhodná svými zásrubními tanci. Jedná se o potápku roháče (*Podiceps cristatus*) (pozorováno autorkou, 16.4.2016).

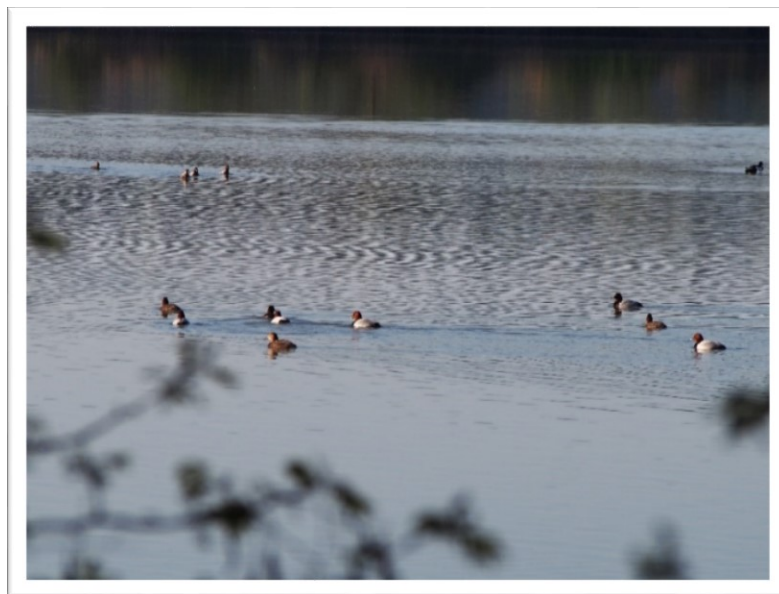
Řád veslonoží (*Pelecaniformes*) zastupuje kormorán velký (*Phalacrocorax carbo*), jehož počet se na Jaroslavických rybnících každoročně zvyšuje. Jelikož jsou jeho hlavní potravou ryby, tak se stává velice neoblíbeným hostem rybníků (pozorováno autorkou, 25.3.2017). Z tohoto řádu na Jaroslavické rybníky zavítal i pelikán bílý (*Pelecanus onocrotalus*), který byl zpozorován naposledy v roce 2003 (Fiala a kol., 2007).

Řád brodivý (*Ciconiiformes*) zde zastupují kvakoš noční (*Nycticorax Nycticorax*) a volavka popelavá (*Ardea cinerea*). Na olši u rybníka hnízdí čáp bílý (*Ciconia ciconia*) (Fiala a kol., 2007).

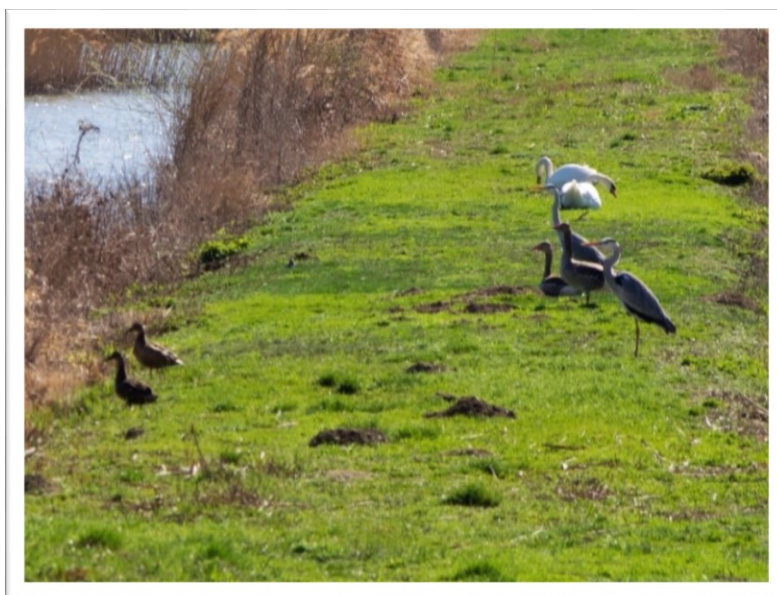
Z vrubozobých (*Anseriformes*) na této lokalitě hnízdí labuť bílá (*Cygnus olor*) a husa velká (*Anser anser*). Dále tu zahlédneme kachnu divokou (*Anas platyrhynchos*), poláka chocholačku (*Aythya fuligula*), zrzohlávku rudozobou (*Netta rufina*), kopřivku obecnou (*Anas strepera*), poláka velkého (*Aythya ferina*) (pozorováno autorkou 16.4.2016, 1.5.2016). Nepravidelně se zde vyskytuje čírka modrá (*Anas querquedula*), lžičák pestrý (*Anas clypeata*). A jako tahovou zastávku využívá rybníky například i hohol severní (*Bucephala clangula*) (Knižátková a Škorpíková, 2013).

Řád krátkokřídlí (*Gruiformes*) zde zastupuje lyska černá (*Fulica atra*), chrástal vodní (*Rallus aquaticus*) (Fiala a kol., 2007).





**Obr. č. 9: Poláci velcí na Horním Jaroslavickém rybníku  
(Autor: Petra Sobotková)**



**Obr. č. 10 : Volavky popelavé, husy velké, labutě velké a kachny divoké  
mezi výtažníky  
(Autor: Petra Sobotková)**

Nejvýznamnějším zástupcem z řádu krátkokřídlých je v okolí Jaroslavických rybníků (polnosti obce Hrádek) kriticky ohrožený drop velký (*Otis tarda*), který se zde začal náhodně objevovat. Jedná se o nejtěžšího létajícího ptáka na světě. Jedinci přilétají z nedalekého Rakouska, kde se vyskytuje jejich početná populace. Monitoring tohoto

druhu se začal podrobněji provádět až na přelomu 19. a 20. století (Škorpíková, 2008). Na Znojemsku se před rokem 1980 udržovala stabilní dropí populace, však od roku 1983 docházelo k jejímu postupnému zániku. Stav se snižoval až do roku 1996, kdy bylo prokázáno poslední úspěšné hnízdění. Poté byly zaznamenány pouze jednotlivá hnízdění, poslední v roce 2006 v oblasti Morašice (Škorpíková a Zámečník, 2008). V současnosti se jedinci vyskytují nepravidelně převážně v zimním a jarním období. Důvodem radikálního poklesu dropí populace jsou faktory, jako je změna struktury pěstovaných plodin na dropím areálu, intenzivnější obdělávání půdy, rušení či výstavba větrných elektráren a elektrického vedení (Škorpíková, 2008).

Do rozsáhlého řádu dlouhokřídlých (*Charadriiformes*) řadíme mnoho druhů, kteří krajinou pouze protahují. V době tahu bývá alespoň jeden z výtažníků Jaroslavických rybníků prázdný, a stává se velice zajímavým pro bahňáky. Z bahňáků zde můžeme spatřit čejky chocholaté (*Vanellus vanellus*), jespáka písečného (*Calidris alba*), písíka obecného (*Actitis hypoleucos*), vodouše šedého (*Tringa nebularia*) a bahenního (*Tringa glareola*), jespáka obecného (*Calidris alpina*), ojediněle i bojovného (*Philomachus pugnax*). Čím dál častěji se objevuje pisila čáponohá (*Himantopus himantopus*) či tenkozobec opačný, který se zde pokoušel i zahnízdit (*Recurvirostra avosetta*) (Knižátková a Škorpíková, 2013).

Dalšími druhy, kteří patří do řádu dlouhokřídlých jsou raci a rybáci. Na ostrůvcích horního Jaroslavického rybníka najdeme nejpočetnější kolonii racka chechtavého (*Chroicocephalus ridibundus*) (pozorováno autorkou, 16.4.2016, 1.5.2016).



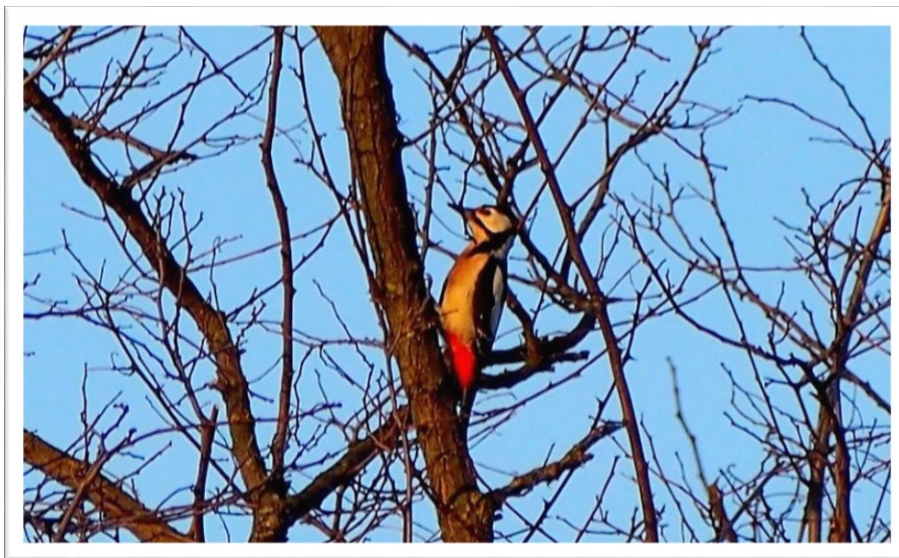
**Obr. č. 11: Hnízdní kolonie racka chechtavého na Horním Jaroslavickém rybníku (Autor: Petra Sobotková)**

Mnoho racků a rybáků zalétá na rybníky opět během tahu, kdy můžeme vidět racka bělohlavého (*Larus cachinnans*), bouřního (*Larus canus*), malého (*Hydrocoloeus minutus*) nebo rybáky obecné (*Sterna hirundo*) (Antonín a Reiter, 2008).

Mezi atraktivní skupinu patří dravci (*Accipitriformes*). V okolí Jaroslavických rybníků najdeme jak běžné dravce, tak i ty vzácnější. K nejběžnějšímu dravci patří káně lesní (*Buteo buteo*). Velikostí podobný káněti je potom moták pochop (*Circus aeruginosus*), který si hnízdo staví do rozsáhlejších rákosin výtažníků ve východní oblasti soustavy rybníků. Z dravců lze na nebi při troše štěstí zahlédnout i luňáka hnědého (*Milvus migrans*). Nad polnostmi v okolí rybníků létá a loví poštolka obecná (*Falco tinnunculus*) a v zimě využívá soustavu rybníků nejvzácnější dravec, a to orel mořský (*Haliaeetus albicilla*) (Antonín a Reiter, 2008).

Na řadu přichází jeden z našich nejpestřeji zbarvených a nejkrásnějších ptáků. Ledňáček říční (*Alcedo atthis*), kterého řadíme do řady srostloprstých (*Coraciiformes*). Jedná se o silně ohrožený druh, který obývá břehy meandrující řeky Dyje. Nejčastěji jsem ledňáčka pozorovala na větvích stromů u Mlýnské strouhy v Ptačí oblasti Jaroslavické rybníky (pozorováno autorkou 9.10.2016, 3.12.2016).

Ze šplhavců (*Piciformes*) kolem rybníků jsem celoročně viděla, či slyšela datla černého (*Dryocopus martius*), strakapouda velkého (*Dendrocopos major*) a prostředního (*Leiopicus medius*), žlunu zelenou (*Picus viridis*).



**Obr. č. 12: Strakapoud velký**

**(Autor: Petra Sobotková)**

Z pěvců (*Passeriformes*) podle Horala a Škorpíkové (2006) hnízdí na rybníční soustavě cvrčilka slavíková (*Locustella luscinioides*), rákosník velký (*Acrocephalus arundinaceus*), sýkořice vousatá (*Panurus biarmicus*) či moudivláček lužní (*Remiz pendulinus*). Při každé návštěvě soustavy rybníků jsem pozorovala sýkorky, především



sýkorku babku (*Poecile palustris*), modřinku (*Cyanistes caeruleus*), koňadru (*Parus major*), dále červenku obecnou (*Erithacus rubecula*), brhlíka obecného (*Sitta europaea*) a mnoho dalších.



**Obr. č. 13: Červenka obecná**

**(Autor: Petra Sobotková)**

Ze savců (*Mammalia*) je typickým obyvatel, který žije v pobřeží toku Dyje či rybníků, hryzec vodní (*Arvicola terrestris*), který je naším původním druhem. Dalším obyvatel břežů je ondatra pižmová (*Ondatra zibethicus*), jedná se o nepůvodní druh. V Česku byla vysazena ve 20. století. Za zmínku stojí ještě jeden velký hlodavec, který je vázán na pobřežní biotop, a to bobr evropský (*Castor fiber*), kterému se na Znojemsku v současné době velice daří a podle vodohospodářů a lesníků se vyskytuje už na celém území povodí Dyje (Antonín a Reiter, 2008).

Ve stromovém patře jsem často spatřila veverku obecnou (*Sciurus vulgaris*). Ornou půdu kolem rybníků a řeky Dyje obývá hraboš polní (*Microtus arvalis*), myš domácí (*Mus musculus*), ale také křeček polní (*Cricetus cricetus*), který patří k evropsky chráněným





**Obr. č. 14: Důkaz výskytu bobra evropského – PO Jaroslavické rybníky**  
**(Autor: Petra Sobotková)**

druhům. Na polích celoročně zahlédneme zajíce polního (*Lepus europaeus*), srnce obecného, prase divoké, kteří jako zdroj vody využívají oblast Jaroslavických rybníků. Z šelem by se zde mohli vyskytovat vydra říční (*Lutra lutra*), lasice kolčava (*Mustela nivalis*) a tchoř tmavý (*Mustela putorius*), však z vlastního pozorování nemohu výskyt potvrdit.

#### 2.7.4.2 Flóra

Vegetace kolem rybníční soustavy Jaroslavické rybníky je poměrně různorodá. Kromě původních konkurenčně silných druhů jsou zde i hojně zastoupeny druhy nepůvodní, jako například trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*), javor jasanolistý (*Acer negundo*), pcháč rolní (*Cirsium arvense*), jitrocel větší (*Plantago major*) či pětour srstnatý (*Galinsoga quadriradiata*).

Kolem komorových a příkopových rybníků jsem zaznamenala největší výskyt druhů jako sítina článkovaná (*Juncus articulatus*), rozrazil drchničkovitý (*Veronica anagallis-aquatica*), kyprej vrbice (*Lythrum salicaria*), rukev bažinná (*Rorippa palustris*), rdesno pepřík (*Persicaria hydropiper*), vrbina penízková (*Lysimachia nummularia*), mochna plazivá (*Potentilla reptans*), svízel bahenní (*Galium palustre*), svízel přitula (*Galium aparine*), kostřava luční (*Festuca pratensis*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*) (pozorováno autorkou, 9.7.2016).

V pobřežní zóně jsou v největší míře zastoupeny společenstva rákosin a vysokých ostřic, kde dominuje rákos obecný (*Phragmites australis*), orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), ostřice pobřežní (*Carex riparia*), šmel okoličnatý (*Butomus umbellatus*) a bahnička mokřadní (*Eleocharis palustris*) (pozorováno autorkou 9.7.2016)

Kolem řeky Dyje se zachovaly části porostů měkkého luhu. Jedná se o porosty rychle rostoucích dřevin v blízkosti toku, nevadí jim velké kolísání hladiny řeky a velmi lehce se obnovují ze semen či ulámaných větví. Tyto porosty tvoří především jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), topol bílý (*Populus alba*) a bez černý (*Sambucus nigra*). Z bylin, které se vyskytují na bahnitých naplaveninách, se jedná především o kopřivu dvoudomou (*Urtica dioica*), svízele přítulu (*Galium aparine*). Z lián se zde vyskytuje už zmíněný chmel otáčivý (pozorováno autorkou 1.5.2016). Brzy z jara tu ve velkém množství roste blatouch bahenní (*Caltha palustris*), křivatec žlutý (*Gagea lutea*) a dymnivka dutá (*Corydalis cava*) (pozorováno autorkou, 25.3.2017)



**Obr. č. 15: Porosty měkkého luhu**  
(Autor: Petra Sobotková)



**Obr. č. 16: Dymnivka dutá**  
(Autor: Petra Sobotková)

V nejzápadnější části rybníční soustavy nalezneme dřeviny, které dobře snášejí dočasné zamokření půdy. Jedná se o olši lepkavou (*Alnus glutinosa*), topol bílý (*Populus alba*), jilm vaz (*Ulmus laevis*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), vrbu křehkou (*Salix fragilis*). Z keřů se zde vyskytuje například bez černý (*Sambucus nigra*) a brslen evropský (*Euonymus europaea*). Nejběžnějšími zástupci bylin v této části rybníční soustavy, které jsem zaznamenala, jsou zde rostoucí jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*) a větší (*Plantago major*), pcháč obecný (*Cirsium vulgare*), kostival lékařský (*Symphytum*

*officinale*), knotovka bílá (*Silene latifolia*) či řebříček obecný (*Achillea millefolium*) (pozorováno 1.5.2016, 9.7.2016).



**Obr. č. 17: Chmel otáčivý**  
**(Autor: Petra Sobotková)**



**Obr. č. 18: Brslen evropský**  
**(Autor: Petra Sobotková)**



### **3 Praktická část**

#### **3.1 Terénní cvičení**

Terénní cvičení jsou nedílnou součástí výuky a spočívají v práci v terénu, především mimo školu. Zahrnuje různé výukové metody (pokus, pozorování, laboratorní činnost atd.), různé organizační formy výuky (vycházka, exkurze atd.) a z mé zkušenosti je jejich kombinace pro žáky mnohem atraktivnější a zábavnější než klasická výuka. Terénní cvičení dává větší možnost pro skupinovou práci žáků a důležitou úlohu hraje i při posilování vztahů mezi samotnými žáky a učitelem (Hofmann a kol., 2011).

Ve většině hodin přírodopisu se odehrává mnoho činností s abstraktním čtením, psaním, posloucháním a zanedbávají se časově náročnější aktivity, kdy žáci mohou získat přímé zkušenosti. Mnoho žáků také potřebuje více času na konkrétní zkušenosti, tak aby se mohli učit z abstraktních činností. A právě exkurze, terénní cvičení, laboratorní cvičení jsou pro žáky mnohdy více přínosná, než se může na první pohled zdát (Pasch a kol., 2005).

Během cvičení žáci získají reálný pohled na rybníční ekosystém jako celek, naučí se využívat poznatků v běžném životě a pozorovat přírodní jevy v přirozeném prostředí a v souvislostech.

V následující kapitole jsem zpracovala pracovní listy, které jsou připraveny k jednotlivým terénním cvičením. Jak pracovat s pracovními listy jsem shrnula v podkapitole Manuál k pracovním listům.

## Terénní cvičení 1 - hydrobiologie stojatých vod

Terénní cvičení 1 je určeno pro žáky šestých tříd.

### ***Cíl terénního cvičení 1***

Při tomto cvičení si žáci vyzkouší techniku sběru a pomocí pozorování získají přehled o výskytu běžně se vyskytujících vodních bezobratlých živočichů v rybníční mělké příbřežní zóně.

### ***Časová náročnost a pomůcky ke cvičení 1***

Doporučuji na cvičení vymezit alespoň čtyři vyučovací hodiny. Žákům doporučuji vzít si s sebou oděv do terénu, psací potřeby, vytištěný pracovní list, fotoaparát. Učitel by měl zajistit vhodný určovací atlas bezobratlých živočichů, sítku či cedník (1-2 mm) na sběr, mělkou misku, pinzety, lupu.

Pro jednoduchost a přehlednost vřele doporučuji publikaci, která je pro druhý stupeň základních škol zcela dostačující:

- ORTON, R., BEBBINGTON, A., BEBBINGTON, J. (1997): *Klíč k určování sladkovodních bezobratlých živočichů*

Dále je vhodná publikace:

- BUCHAR, J. a kol. (1995): *Klíč k určování bezobratlých.*

### ***Průběh cvičení 1***

Při příchodu na stanoviště si žáci vyplní teoretickou část pracovního listu. Poté učitel ukáže žákům techniku sběru tak, že první sběr provede pro demonstraci sám. Poté rozdělí žáky do skupin, přičemž každá skupina obdrží sítku nebo cedník, mělkou misku, pinzety, lupu a klíč k určování bezobratlých. Následně nechá žáky samostatně pracovat a určí čas, který budou mít žáci na sběr a určení vodních bezobratlých živočichů. Mezitím kontroluje práci skupin a v případě potřeby pomůže s určováním vodních bezobratlých živočichů, které si zapisují žáci průběžně do pracovního listu. Po uplynutí dané doby vyzve učitel žáky k ukončení práce. Skupiny si sednou do kroužku a učitel vyzve skupinu po skupině, aby demonstrovali své výsledky z pozorování. Podle časových možností si mohou skupiny společně udělat přehled pozorovaných řádů, případně druhů živočichů a určit, které řády vodních bezobratlých se v jejich sběrech vyskytovaly nejvíce a které nejméně, jestli výskyt určitých řádů bezobratlých je propojen i s různými vlastnostmi vody.

Vyplněné pracovní listy učitel průběžně během cvičení kontroluje a na konci ohodnotí celkovou práci žáka.

V tomto cvičení lze pokračovat i v klasické hodině přírodopisu. Žáci se zformují do skupin jako při terénním cvičení a následně vytvoří prezentaci o nejvíce se vyskytujících řádech bezobratlých živočichů ve studované lokalitě. Každá skupina si vybere pouze jeden řád, který stručně charakterizuje a zkusí vysvětlit jakou úlohu tento řád hraje v rybníčním ekosystému.

## Terénní cvičení 2 – terénní ornitologie

Terénní cvičení 2 je určeno pro žáky sedmých tříd.

### ***Cíl terénního cvičení 2***

Žáci si během tohoto cvičení vyzkouší práci s dalekohledem a pomocí pozorování získají přehled hlavně o výskytu vodního a mokřadního ptactva na Jaroslavických rybnících.

### ***Časová náročnost a pomůcky ke cvičení 2***

Pozorování ptactva vyžaduje většinou trpělivost, proto je dobré si vyhradit na toto cvičení alespoň čtyři vyučovací hodiny. Žákům doporučuji si obléct vhodný oděv do terénu, nejlépe v přírodních neutrálních barvách. Dále dalekohled, vytištěný pracovní list a psací potřeby.

Pokud žáci dalekohled nevlastní, tak ho zajistí učitel. Nejlépe pro každého žáka vlastní dalekohled nebo alespoň jeden dalekohled do trojice žáků. Dále učitel zajistí vhodné atlasy k určování ptáků.

### ***Průběh cvičení 2***

Při příchodu na danou lokalitu si žáci vyplní za spolupráce učitele teoretickou část, která je zpracována v první části pracovního listu. Poté učitel obeznámí žáky o správném chování při pozorování ptactva. Následně se všichni vydávají na procházku kolem rybníků, kdy trasu určí sám učitel. Následně se žáci snaží očima zachytit ptačího zástupce. Při nálezů se ho opět snaží přiblížit dalekohledem a pozorovaný druh určit. Žák si vede důkladné poznámky o svém pozorování do druhé části pracovního listu. Na konci trasy sestaví žáci dohromady seznam druhů, kteří se na Jaroslavických rybnících vyskytují. Hodnocení žáků si určí sám učitel a probíhá průběžně během celého cvičení.

S tímto cvičením se dá pokračovat v následující hodině přírodopisu, kdy si žáci mohou ve skupinách, nejlépe po dvou až třech, vytvořit prezentaci o ptačím druhu, který je při pozorování zaujal.

### **Terénní cvičení 3 – flóra rybníční soustavy a jejího blízkého okolí**

Terénní cvičení 3 je především určeno pro žáky sedmých tříd.

#### ***Cíl terénního cvičení 3***

Během tohoto cvičení si žáci vyzkouší práci s lupou a klíčem k určování rostlin. Získají přehled o rostlinách, které rostou obecně kolem rybníků a vytvoří si přehled o rostlinách, které se vyskytují kolem Jaroslavických rybníků. Žáci si sesbírají materiál pro tvorbu jednoduchého herbáře. Sestavení herbáře může být dalším námětem ke zpestření běžné výuky.

#### ***Časová náročnost a pomůcky ke cvičení 3***

Časová náročnost cvičení se pohybuje kolem tří až čtyř vyučovacích hodin, samozřejmě záleží na učiteli, jak si cvičení rozvrhne.

Učitel zajistí na cvičení lupy, klíče k určování rostlin a vytištěné pracovní listy. Žáci si připraví vytištěné pracovní listy, psací potřeby a pevné desky, pro zakládání sesbíraného materiálu pro tvorbu herbáře.

#### ***Průběh cvičení 3***

Cvičení započne příchodem k Jaroslavickým rybníkům, kdy učitel opět určí trasu, při které bude samotné pozorování a sbírání materiálů do herbáře probíhat. Na začátku doporučuji, aby si žáci ve skupinách doplnili teoretickou část pracovního listu a společně si řekli správné řešení. Další úlohy, které jsou soustředěny na vlastní pozorování, si žáci budou průběžně doplňovat do pracovního listu. V průběhu pozorování žáci používají lupu a klíč k určování rostlin. Učitel kontroluje, pomáhá při určování a hodnotí práci žáků během celého cvičení. Hodnocení žáků proběhne hned po skončení cvičení. Učitel hodnotí nejen přesnost určování rostlin a správné vyplnění pracovního listu, ale i zájem o toto téma, spolupráci s ostatními žáky, proces samotného pozorování a učení.

## **3.2 Pracovní listy k terénnímu cvičení**

Jedním z cílů mé bakalářské práce bylo vytvořit pracovní listy jako výukovou součást pro terénní cvičení, které jsou určené pro žáky šestých a sedmých tříd základních škol. Při jejich tvorbě jsem čerpala především z vlastních zkušeností, které jsem získala nejen vlastní praxí, ale i při studiu. Inspirací mi byly i skvěle zpracované pracovní sešity pro šestou a sedmou třídu od nakladatelství Fraus.

Úlohy v pracovních listech jsou zaměřeny na poznávání nejběžnějších druhů rostlin a živočichů, na kreslení jednoduchých schémat a obrázků, a především na dokumentaci vlastního pozorování. Struktura otázek je následující: otázky jsou otevřené a jejich cílem je, aby podnítily žáky k formulování vlastní odpovědi. Protože tento typ otázky důvěrněji zachycuje pohled žáka na otázku, může si učitel snadno ověřit rozsah znalostí žáka o příslušném tématu.

Pracovní listy jsou rozděleny podle konkrétního terénního cvičení. Podrobněji o rozdělení a obsahu pracovních listů pojednává následující podkapitola 3.2.1 Manuál k pracovním listům.

Pracovní listy s návrhy terénních cvičení bych chtěla nabídnout Základní škole Jaroslavice a do budoucna bych je sama chtěla ve své profesi při výuce využít.

### **3.2.1 Manuál k pracovním listům**

Pracovní listy jsou zpracovány pro lokalitu Ptačí oblast Jaroslavické rybníky, které jsou využitelné jak v terénu, tak i částečně v běžné výuce, buď jako podpůrný materiál k probírané látce či k opakování už probraného učiva. Pracovní listy jsou především určeny pro žáky druhého stupně základních škol.

Před samotným terénním cvičením doporučuji udělat s žáky přípravnou hodinu, která by je uvedla do tématu a připomněla jim základní poznatky a terminologii z biologie. Dále je nutné žáky seznámit se zásadami bezpečnosti a upozornit je na vhodné chování v ptačí oblasti, hlavně v době hnízdění ptáků. Hodnocení práce žáků by mělo z velké části probíhat během terénního cvičení a po odevzdání pracovních listů by měl učitel hodnocení žáků uzavřít. Učitel by neměl hodnotit pouze správné vyplnění pracovních listů, ale i samotnou práci při cvičení, chování, spolupráci mezi žáky.

Pracovní listy jsou rozčleněny do čtyř oddílů. V prvním pracovním listu je kladen důraz na ekologii, kde se žáci seznamují s ekosystémem rybníka, s potravními vztahy. Tento pracovní list se dá využít při všech návrzích terénního cvičení. Druhý pracovní list je věnován zoologii a důraz je zde kladen na vodní bezobratlé živočichy a použijeme ho při prvním návrhu terénního cvičení. Třetí pracovní list se opět věnuje zoologii, tentokrát je kladen důraz na obratlovce, především na ptactvo vyskytující se na rybníční soustavě. Tento pracovní list použijeme během druhého návrhu terénního cvičení. A poslední, čtvrtý pracovní list použijeme při třetím návrhu terénního cvičení. Je zaměřen pouze na botanické téma, kde se žáci budou věnovat flóře, která se vyskytuje obecně u rybníků, ale i přímo kolem Jaroslavických rybníků.



Žáci si při práci s pracovními listy vystačí s běžnými psacími potřebami, dále budou potřebovat atlasy k určování živočichů a rostlin. Do terénu je potřebný dalekohled a lupa. Pokud tyto potřebné věci žák nevlastní, zajistí je učitel. Pro lepší dokumentaci svého pozorování žákům doporučuji si vzít na cvičení vlastní mobilní telefon s fotoaparátem nebo fotoaparát.

Ke každému pracovnímu listu je vypracované autorské řešení, které je k nalezení v seznamu příloh. Autorské řešení se týká pouze úloh teoretických, nikoliv úloh zaměřených na vlastní pozorování. Ty si žáci vyplní sami podle vlastního bádání.

## 4 Závěr

Jedním z hlavních cílů mé bakalářské práce bylo připravit návrhy na terénní cvičení pro oblast Jaroslavických rybníků, včetně pracovních listů, především pro žáky šestých a sedmých tříd základních škol. Místo pro konání terénního cvičení jsem vybrala Jaroslavické rybníky, protože se jedná o oblast, která se rozprostírá v blízkosti mého bydliště a sama mám možnost oblast rybníků a okolí navštěvovat. Dle mého názoru je soustava Jaroslavických rybníků nejen úžasnou ukázkou rybníčního ekosystému, ale také celého rybníkářského hospodářství, které se při výuce nejlépe demonstruje při samotném výlovu rybníka, který se koná tradičně na podzim. Terénní cvičení jsou doplněné o pracovní listy, kde si žáci, jak zopakují již probrané učivo, tak zaznamenají a vyhodnotí vlastní pozorování v této oblasti. Úkolem terénních cvičení a pracovních listů je, aby si žáci lépe zafixovali již získané poznatky z hodin přírodopisu formou vlastního bádání a pozorování, které patří mezi žáky k oblíbeným a zábavným formám učení.

Dalším z cílů bylo shrnutí poznatků o rybníčním ekosystému a shrnutí poznatků o výskytu flóry a fauny v oblasti Jaroslavických rybníků.

V hloubi duše doufám, že se má bakalářská práce stane užitečným materiálem nejen pro učitele, kteří chtějí žákům přiblížit přírodu, v tomto případě rybníční ekosystém a okolí, zábavnější formou výuky, ale také pro lektory přírodovědných kroužků nebo pouhé zájemce o přírodu.

## 5 Seznam použitých informačních zdrojů

- AMBROŽOVÁ, Jana. *Aplikovaná a technická hydrobiologie*. Vyd. 2. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2003. ISBN 80-7080-521-8.
- ANDRESKA, Jiří. *Lesk a sláva českého rybářství*. Vyd. 1. Pacov: NUGA, 1997. ISBN 80-85903-06-7.
- ANDRESKA, Jiří. *Rybářství a jeho tradice*. Vyd. 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1987. ISBN 07-026-87.
- ANTONÍN, Vladimír, REITER, Antonín (ed.). *Přírodovědné zajímavosti Znojemska*. Vyd. 1. Znojmo, 2008. ISBN 978-80-86974-04-0.
- ČERNÝ, Walter. *Ptáci*. Praha: Aventinum, 2003. ISBN: 80-7151-223-0.
- ČIHÁK, K., HORA, J., KUČERA, Z. (eds). *Příroda: Monitoring druhů přílohy I směrnice o ptácích a ptačích oblastí v letech 2008-2010*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2015. ISBN 978-80-88076-18-6.
- DEMEK, Jaromír, MACKOVČIN, Peter a kol. *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. Vyd. 2. Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2006. ISBN 80-86064-99-9.
- DUVIGNEAUD, Paul. *Ekologická syntéza*. Vyd. 1. Praha: ACADEMIA, 1988.
- DYK, Václav. *Rybáři a rybníkáři*. Vyd. 1. Praha: Státní nakladatelství, 1945.
- FORMAN, Richard, GODRON, Michael. *Krajinná ekologie*. Praha: Academia, 1993. ISBN 80-200-0464-5.
- FIALA, Ladislav, KLEIDUS, Julius, VYMAZALOVÁ, Hana. *Ptáci Znojemska: Příspěvek k poznání avifauny za posledních 35 let*. Vyd. 1. Tišnov: Sursum, 2007. ISBN 80-7323-146-8.
- HARTMAN, Pavel, PŘIKRYL, Ivo, ŠTĚDRONSÝ, Eduard. *Hydrobiologie*. Vyd. 3. Praha: Informatorium, 2005. ISBN 80-7333-046-6.
- HORNÍK, Stanislav a kol. *Fyzická geografie II: celostátní vysokoškolská učebnice pro studenty fakult přírodovědných, pedagogických a tělesné výchovy a sportu*. Díl 2. Vyd. 1. Praha: SPN, 1986.
- HURT, Rudolf. *Dějiny rybníkářství: na Moravě a ve Slezsku*. Ostrava: Krajské nakladatelství, 1960.
- CHLUPÁČ, Ivo, KOVANDA, Jiří, BRZOBOHATÝ, Rostislav. *Geologická minulost České republiky*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0914-0.
- CHVÁTAL, Marek. *Ptačí oblasti České republiky*. Vyd. 1. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR; Aventinum, 2009. ISBN 978-80-87051-53-5; 978-80-86858-89-0.
- JENÍK, Jan, VĚTVIČKA, Václav. *Život rybníků a jezer*. Vyd. 1. Praha: Albatros, 1982.

- KUKAL, Zdeněk, NĚMEC, Jan, POŠMOURNÝ, Karel. *Geologická paměť krajiny*. Vyd. 1. Praha: Česká geologická služba, 2005. ISBN 80-7075-654-3.
- LELLÁK, Jan, KUBÍČEK, František. *Hydrobiologie*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 1991. ISBN 80-7066-530-0.
- MACKOVČIN, Peter a kol. *Chráněná území ČR IX.: Brněnsko*. Vyd. 1. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2007. ISBN 978-80-86064-66-6.
- MARKEL, Martin. *Dějiny Jaroslavic*. Vyd. 1. Rajhrad: Martin Markel, 2006. ISBN 80-239-7702-4.
- ODUM, Eugene Pleasants. *Základy ekologie*. Praha: Academia, 1977.
- PASCH, Marvin a kol. *od vzdělávacího programu k vyučovací hodině*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2005. ISBN 80-7367-054-2.
- PEŘINKA, František Václav. *Vlastivěda moravská: Znojemský okres*. Brno: Musejní spolek, 1904.
- REICHHOLF, Josef. *Pevninské vody a mokřady*. Vyd. 1. Praha: Ikar; Knižní klub, 1998. ISBN 80-7202-185-0; 80-7176-571-6.
- SÁDLO, Jiří, STORCH, David. *Biologie krajiny: Biotopy ČR*. Vyd. 2. Praha: Vesmír, 2000. ISBN 80-85977-31-1.
- SAUER, Frieder. *Vodní ptáci*. Praha: Knižní klub, 1996. ISBN 80-85944-62-6.
- SPURNÝ, Petr, MAREŠ, Jan, KOPP, Radovan, ŘEZNÍČKOVÁ, Pavla. *Hydrobiologie a rybářství*. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2015. ISBN 978-80-7509-345-5.
- ŠILHAVÝ, Václav, URBÁNEK, Martin, (ed.) *Naše rybářství*. České Budějovice: Rybářské sdružení České republiky, 2012. ISBN 978-80-901510-7-8.
- VLČEK, Vladimír, (ed.) a kol. *Zeměpisný lexikon ČSR: Vodní toky a nádrže*. Praha: Academia, 1984.

### Internetové zdroje

- HOFMANN, Eduard, TRÁVNÍČEK, Marek, SOJÁK, Peter. Integrovaná terénní výuka jako systém. In: *Smíšený design v pedagogickém výzkumu: Sborník příspěvků z 19. výroční konference České asociace pedagogického výzkumu* [online]. Masaryk University Press, 2011, s. 310-315 [cit. 2017-02-20]. DOI: 10.5817/PdF.P210-CAPV-2012-11. ISBN 9788021057746. Dostupné z: <http://www.ped.muni.cz/capv2011/sbornikprispevku/hofmanntravnickesojak.pdf>

HORAL, David, ŠKORPÍKOVÁ, Vlasta. *Metody monitoringu ptačích oblastí: Jaroslavické rybníky* [online]. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2006 [cit. 2016-10-15]. Dostupné z www:

<[http://www.nature.cz/publik\\_syst2/files08/31\\_jaroslavicke%20rybniky%20.pdf](http://www.nature.cz/publik_syst2/files08/31_jaroslavicke%20rybniky%20.pdf)>

KLOIBER, M., KOVÁŘ, T., MERTA, O., RYBNÍČEK, M. *Dendrochronologické datování stavebních prvků vodního mlýna ve Slupi. Archeologia technica* [online]. Brno: Technické muzeum v Brně, 2008, č. 19, str. 125-142 [cit. 2017-3-24]. Dostupné z www: <<http://www.starahut.com/AT/at19/at19-14.pdf>>

KNIŽÁTKOVÁ, Eva, ŠKORPÍKOVÁ, Vlasta. *Souhrn doporučených opatření: Jaroslavické rybníky* [online]. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2013 [cit. 2016-8-22]. Dostupné z www:

<[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/souhrn\\_doporucenych\\_opatreni/\\$FILE/O\\_DOIMZ-SDO\\_Jaroslavicke%20rybniky-20130821.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/souhrn_doporucenych_opatreni/$FILE/O_DOIMZ-SDO_Jaroslavicke%20rybniky-20130821.pdf)>

LOŽEK, Vojen. *Nový přístup k vývoji poledové doby ve střední Evropě (I). Živa* [online]. Praha: Academia, 2005, roč. 2005, č. 3, str. 97-104 [cit. 2016-12-28]. ISSN 0044-4812. Dostupné z www: <<http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/novy-pristup-k-vyvoji-poledove-doby-ve-stredni-evr.pdf>>

ŘÍHOVÁ AMBROŽOVÁ, Jana. *Rybníky. Encyklopedie hydrobiologie: výkladový slovník* [online]. Praha: VŠCHT Praha, 2007 [cit. 2016-10-23]. Dostupné z www: <[http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_es-006/ebook.html?p=R010](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-006/ebook.html?p=R010)>

ŠKORPÍKOVÁ, Vlasta. *Drop velký: letitý problém české ochrany přírody. Ochrana přírody* [online]. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2008, roč. 2008, č. 5, [cit. 2017-1-28]. Dostupné z www: <<http://www.casopis.ochranaprirody.cz/vyzkum-a-dokumentace/drop-velky/>>

ŠKORPÍKOVÁ, Vlasta, ZÁMEČNÍK, Václav. *Možnosti ochrany dropa velkého (Otis tarda) na Znojemsku* [online]. Česká společnost ornitologická, 2008 [cit. 2017-1-28]. Dostupné z www: <<http://www.cso.cz/wpimages/video/Ochrana%20dropa%20velkeho.pdf>>

ŠVEHLÁKOVÁ, Hana, NOVÁKOVÁ, Jana, MELČÁKOVÁ, Iva. *Skripta: Ekologické aspekty technické hydrobiologie* [online]. Ostrava: Technická univerzita Ostrava, 2006 [cit. 2016-8-22]. Dostupné z www: <<http://hgfl0.vsb.cz/546/Ekologicke%20aspekty/>>

TREMPL, Václav. *Středoevropská krajina v holocénu. Geografické rozhledy* [online]. Praha: Česká geografická společnost s.r.o., 2009, roč. 18, č. 5, str. 6-7 [cit. 2016-12-28]. ISSN 1210-3004. Dostupné z www: <<http://geography.cz/geograficke-rozhledy/wp-content/uploads/2009/06/6-7.pdf>>

## Webové stránky

Charakteristika okresu Znojmo, 2013. *Český statistický úřad (ČSÚ)* [online]. [cit. 2016-7-11]. Dostupné z: <[https://www.czso.cz/csu/xb/charakteristika\\_okresu\\_znojmo](https://www.czso.cz/csu/xb/charakteristika_okresu_znojmo)>

Kvakoš noční (*Nycticorax nycticorax*), 2016. *ZOO Praha* [online]. [2016-12-25]. Dostupné z: <<https://www.zoopraha.cz/nocni-hrdinove/clanky/10547-kvakos-nocni-nycticorax-nycticorax>>

Kvakoš noční (*Nycticorax nycticorax*), 2013. *Avibase* [online]. [cit. 2016-12-25]. Dostupné z: <<http://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=CS&avibaseid=6BB94D7E&sec=summary&ssver=1>>

Nařízení vlády č. 603/2004 Sb., 2004. *Zákony.cz* [online]. [cit. 2017-4-7]. Dostupné z: <<http://www.zakony.cz/zakony/2004/601/zakon-603-2004-Sb-SB2004603>>

## Zdroje obrázků

Obr. č. 1: Hlavní pásma stojatých vod, 2017. Fotoarchiv autorky.

Obr. č. 2: Náorné vymezení PO Jaroslavické rybníky, 2017 [online]. [cit. 2016-5-3]. Dostupné z: <<https://mapy.cz/zakladni?x=16.2360395&y=48.7537137&z=13&source=muni&id=6045&q=Vodn%C3%AD%20plocha%20Horn%C3%AD%20Jaroslavick%C3%BD%20rybn%C3%ADk>>

Obr. č. 3: Kvakoš noční PO Jaroslavické rybníky, 2016. Fotoarchiv autorky.

Obr. č. 4: Kvakoši noční na svém hnízdišti – Horní Jaroslavický rybník, 2016. Fotoarchiv autorky.

Obr. č. 5: Motýlice obecná, 2016. Fotoarchiv autorky.

Obr. č. 6: Šídlo královské, 2016. Fotoarchiv autorky.

Obr. č. 7: Jepice obecná, 2016. Fotoarchiv autorky.

Obr. č. 8: Znakoplavka obecná, 2016. Fotoarchiv autorky.

Obr. č. 9: Poláci velcí na Horním Jaroslavickém rybníku, 2016. Fotoarchiv autorky.

Obr. č. 10: Volavky popelavé, husy velké, labutě velké a kachny divoké mezi výtažníky, 2017. Fotoarchiv autorky.

Obr. č. 11: Hnízdní kolonie racka chechtavého na Horním Jaroslavickém rybníku, 2017. Fotoarchiv autorky.

Obr. č. 12: Strakapoud velký, 2016. Fotoarchiv autorky.

Obr. č. 13: Červenka obecná, 2017. Fotoarchiv autorky.

Obr. č. 14: Důkaz výskytu bobra evropského – PO Jaroslavické rybníky, 2017. Fotoarchiv autorky.

Obr. č. 15: Porosty měkkého luhu, 2016. Fotoarchiv autorky.

Obr. č. 16: Dymnivka dutá, 2017. Fotoarchiv autorky.

Obr. č. 17: Chmel otáčivý, 2016. Fotoarchiv autorky.

Obr. č. 18: Brslen evropský, 2016. Fotoarchiv autorky.

## **Internetové zdroje obrázků – pracovní listy**

### ***Pracovní list č. 2***

#### *Úloha 1: Šídlo rákosní*

EICHLER, Andreas [cit. 2017-3-30]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2013.08.02.-10-Kirschgartshaeuser\\_Schlaege\\_Mannheim-Suedliche\\_Mosaikjungfer-Maennchen.jpg>](http://www:https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2013.08.02.-10-Kirschgartshaeuser_Schlaege_Mannheim-Suedliche_Mosaikjungfer-Maennchen.jpg)

#### *Úloha 1: Motýlice obecná*

ROSENZWEIG [cit. 2017-3-30]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Calopteryx\\_virgo\\_mas\\_Weinsberg\\_20070607\\_2.jpg>](http://www:https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Calopteryx_virgo_mas_Weinsberg_20070607_2.jpg)

#### *Úloha 3: Larva vážky*

SCHECHTER, Greg [cit. 2017-3-30]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dragonfly\\_nymph\\_-\\_Flickr\\_-\\_GregTheBusker.jpg>](http://www:https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dragonfly_nymph_-_Flickr_-_GregTheBusker.jpg)

#### *Úloha 3: Larva jepice*

IAN, Alexander [cit. 2017-3-30]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mayfly\\_nymph\\_dorsal\\_view\\_wing\\_buds\\_paired\\_gills.JPG>](http://www:https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mayfly_nymph_dorsal_view_wing_buds_paired_gills.JPG)

#### *Úloha 3: Larva pošvatky*

DICK, Belgers [cit. 2017-3-30]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nemoura\\_cinerea\\_nymph.jpg>](http://www:https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nemoura_cinerea_nymph.jpg)

#### *Úloha 3: Larva chrostíka*

WLODZIMIERZ [cit. 2017-3-30]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:L1\\_Bresni%C4%8Dka\\_reka\\_1\\_Hydropsych\\_e.jpeg>](http://www:https://commons.wikimedia.org/wiki/File:L1_Bresni%C4%8Dka_reka_1_Hydropsych_e.jpeg)

#### *Úloha 4: Potápník vroubený*

PEREZ, David [cit. 2017-3-31]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dytiscus\\_marginalis\\_01\\_by-dpc.jpg>](http://www:https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dytiscus_marginalis_01_by-dpc.jpg)

*Úloha 4: Plovatka bahenní*

AIWOK [cit. 2017-3-31]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lymnaea\\_stagnalis\\_1.JPG>](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lymnaea_stagnalis_1.JPG)

*Úloha 4: Škeble rybníčná*

TOLKIEHN, G.-U. [cit. 2017-3-31]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anodonta\\_cygnea2025.jpg>](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anodonta_cygnea2025.jpg)

*Úloha 4: Vodoměrka štíhlá*

FISCHER, Christian [cit. 2017-3-31]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:HydrometraStagnorum.jpg>](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:HydrometraStagnorum.jpg)

*Úloha 4: Bruslařka obecná*

RASZKOVÁ, Izabela [cit. 2017-3-31]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vycistene2.jpg>](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vycistene2.jpg)

**Pracovní list č. 3**

*Úloha 3: Skokan hnědý*

HEMPEL, Jörg [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rana\\_temporaria\\_LC0183.jpg?uselang=cs>](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rana_temporaria_LC0183.jpg?uselang=cs)

*Úloha 3: Ropucha obecná*

KÜBELBECK, Armin [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bufo\\_bufo\\_03.jpg>](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bufo_bufo_03.jpg)

*Úloha 3: Kapr obecný*

CHISHOLM, Hugh [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EB1911\\_-\\_The\\_Common\\_Carp.jpg>](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EB1911_-_The_Common_Carp.jpg)

*Úloha 3: Štika obecná*

KRÜGER [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Esox\\_lucius2.jpg>](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Esox_lucius2.jpg)

*Úloha 6: Ptačí kostra*

TOONY [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Br%C3%A9chet.png>](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Br%C3%A9chet.png)

*Úloha 7: Lyska černá*

AMELANT, Philippe [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/Fulica\\_atra#/media/File:Fulica\\_atra\\_on\\_ice.jpg>](https://commons.wikimedia.org/wiki/Fulica_atra#/media/File:Fulica_atra_on_ice.jpg)



*Úloha 7: Kachna divoká*

NOVOTNAK, Marek [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www:](http://www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anas_platyrhynchos_-_Ka%C4%8Dica_div%C3%A1.jpg>)  
<[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anas\\_platyrhynchos\\_-  
\\_Ka%C4%8Dica\\_div%C3%A1.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anas_platyrhynchos_-_Ka%C4%8Dica_div%C3%A1.jpg)>

*Úloha 7: Volavka popelavá*

SZCZEPANEK, Marek [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www:](http://www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ardea_cinerea_5_(Marek_Szczepanek).jpg>)  
<[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ardea\\_cinerea\\_5\\_\(Marek\\_Szczepanek\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ardea_cinerea_5_(Marek_Szczepanek).jpg)>

*Úloha 7: Sýkora modřinka*

ROHRBECK, Peter [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www:](http://www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blaumeise8ib.jpg>)  
<<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blaumeise8ib.jpg>>

*Úloha 7: Červenka obecná*

CAVALLO, Mauro [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www:](http://www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alto_Adige_-_Merano,_pettiroso_lungo_la_Passeggiata_d%27Inverno_-_panoramio.jpg>)  
<[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alto\\_Adige\\_-  
\\_Merano,\\_pettiroso\\_lungo\\_la\\_Passeggiata\\_d%27Inverno\\_-\\_panoramio.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alto_Adige_-_Merano,_pettiroso_lungo_la_Passeggiata_d%27Inverno_-_panoramio.jpg)>

*Úloha 7: Strakapoud velký*

ROHRBECK, Peter [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www:](http://www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buntspecht2ib.jpg>)  
<<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buntspecht2ib.jpg>>

*Úloha 7: Labuť velká*

KARANASOU, Maria [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www:](http://www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Swan_at_lake_Beletsj.jpg>)  
<[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Swan\\_at\\_lake\\_Beletsj.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Swan_at_lake_Beletsj.jpg)>

*Úloha 7: Husa velká*

KUCZYNSKI, Piotr [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www:](http://www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anser_anser_1_(Piotr_Kuczynski).jpg>)  
<[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anser\\_anser\\_1\\_\(Piotr\\_Kuczynski\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anser_anser_1_(Piotr_Kuczynski).jpg)>

*Úloha 7: Ledňáček říční*

SZCZEPANEK, Marek [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www:](http://www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alcedo_atthis_1_tb.jpg>)  
<[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alcedo\\_atthis\\_1\\_tb.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alcedo_atthis_1_tb.jpg)>

**Pracovní list č.4**

*Úloha 2: Kopřiva dvoudomá*

MÁRTON, Zsoldos [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www:](http://www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Urtica_dioica_Nagy_csal%C3%A1n.jpg>)  
<[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Urtica\\_dioica\\_Nagy\\_csal%C3%A1n.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Urtica_dioica_Nagy_csal%C3%A1n.jpg)>

*Úloha 2: Rákos obecný*

TOPJABOT [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illustration\\_Phragmites\\_australis0.jpg?uselang=cs>](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illustration_Phragmites_australis0.jpg?uselang=cs)

*Úloha 2: Vrba jíva*

STURM, Johan Georg [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Salix\\_caprea\\_Sturm04028.jpg?uselang=cs>](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Salix_caprea_Sturm04028.jpg?uselang=cs)

*Úloha 2: Olše lepkavá*

LINDMAN, Carl Axel Magnus [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Klibbal2.jpg>](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Klibbal2.jpg)

*Úloha 2: Vlastovičník větší*

KÖHLER, Eugen Franz [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chelidonium\\_majus\\_-\\_K%C3%B6hler%E2%80%93Medizinal-Pflanzen-033.jpg>](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chelidonium_majus_-_K%C3%B6hler%E2%80%93Medizinal-Pflanzen-033.jpg)

*Úloha 3: Javor klen*

STURM, Johan Gregor [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acer\\_pseudoplatanus\\_Sturm07017.jpg>](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acer_pseudoplatanus_Sturm07017.jpg)

*Úloha 3: Javor mléč*

KILOM 691 [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illustration\\_Acer\\_platanoides0\\_clean.jpg>](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illustration_Acer_platanoides0_clean.jpg)

*Úloha 3: Javor babyka*

LINDMAN, Carl Axel Magnus [cit. 2017-4-1]. Dostupný pod licencí Creative Commons na [www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:237\\_Acer\\_campestre.jpg>](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:237_Acer_campestre.jpg)

## 6.1 Příloha 1: Pracovní list č. 1

**1) Vysvětlete pojem EKOSYSTÉM? Napište alespoň 2 příklady ekosystémů.**

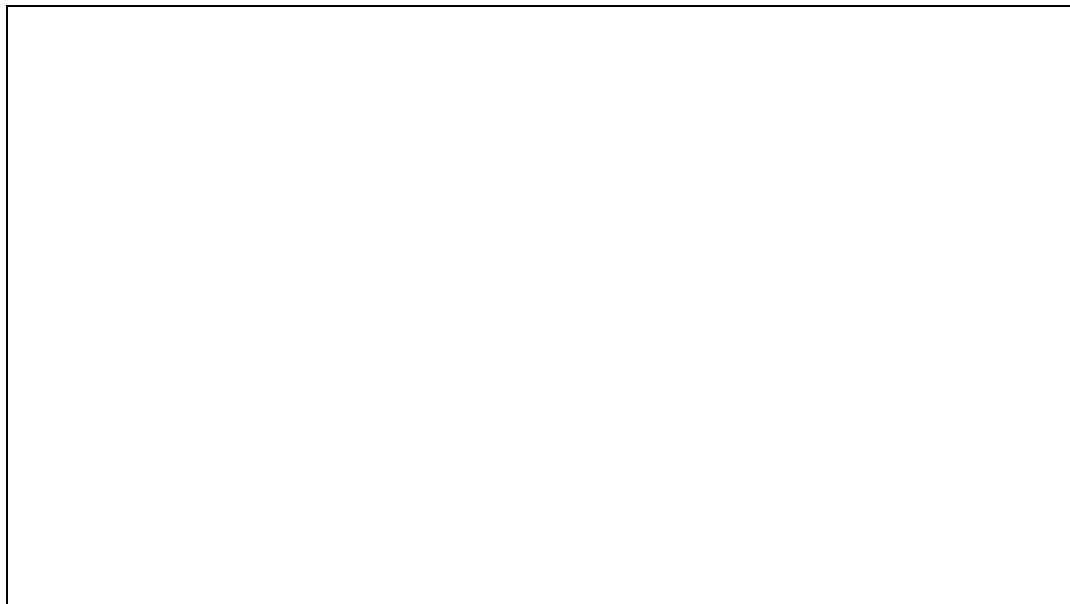
---

**2) Nakreslete potravní pyramidu a správně zařad'te možnosti z tabulky.**

Producers, consumers – herbivores, consumers of higher order – carnivores, consumers – carnivores

Sl. No.	Name of the Candidate	Grade	Score	Remarks
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				

- 3) Nakreslete potravní řetězec, který by mohl být příkladem pro rybniční ekosystém.**



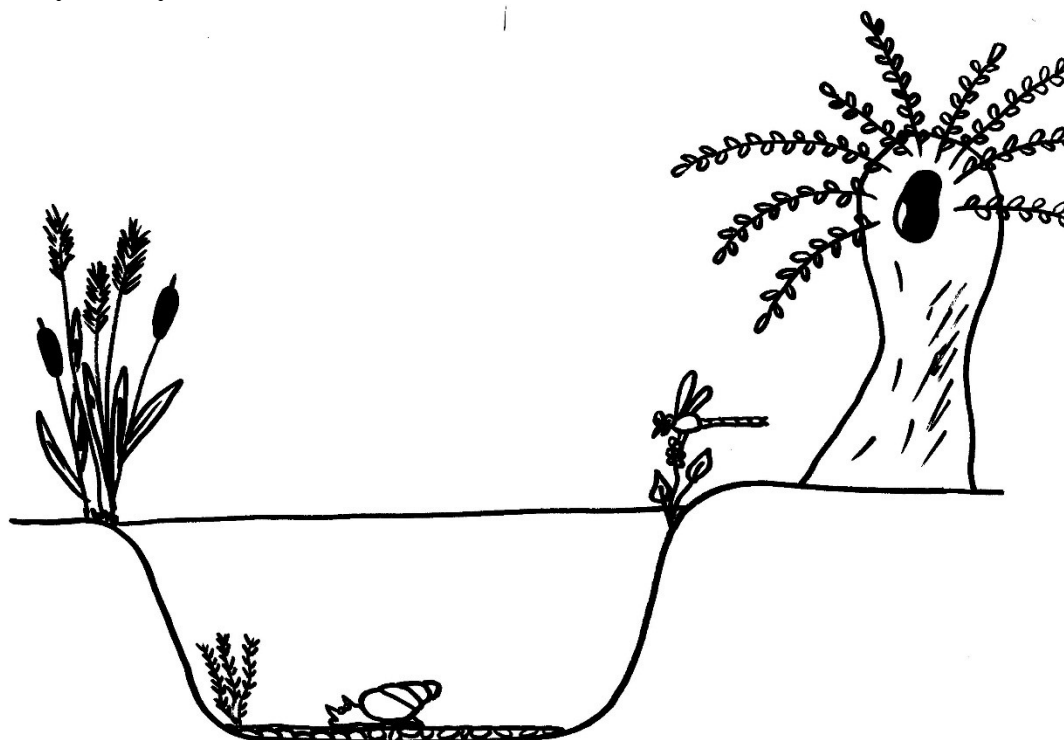
- 4) Jaký je rozdíl mezi ekosystémem a společenstvem rybníka?**

---

---

---

- 5) Do níže vloženého obrázku dokreslete živočichy a rostliny, kteří tvoří ekosystém rybníka.



## 6.2 Příloha 2: Pracovní list č. 2

---

### PRACOVNÍ LIST Č.2

---

- 1) Jak bezpečně poznáte, jestli se jedná o motýlice nebo šídla, které řadíme do řádu vážek? K obrázkům přiřaďte správný název a zkuste napište hlavní rozdíly.

motýlice obecná
šídlo rákosní



---

---

---

- 2) Vážky mají proměnu nedokonalou. V čem se liší od proměny dokonalé. Vysvětlete na příkladu.

---

---

---

3) K obrázkům přiřaďte.

larva vážky

larva jepice

larva pošvatky

larva chrostíka





4) Přiřaďte k obrázkům správné názvy z nabídky.

Plovatka bahenní, vodoměrka štíhlá, škeble rybníčná, bruslařka obecná, potápník vroubený.





**5) Správně přiřaďte.**

PLANKTON	a. soubor organismů žijících na dně či na břehu vod
NEKTON	b. soubor živočichů, kteří se ve vodě aktivně pohybují
BENTOS	c. mikroskopické organismy vznášející se ve vodě

**6) Do tabulky si průběžně zaznamenávejte své úlovky ze sběrů.**

DRUH	ŘÁD	POČET

- **Nejpočetnější řád bezobratlých:**
- **Nejméně početný řád bezobratlých:**
- **Je výskyt zdejšího nejpočetnějšího řádu bezobratlých spjato i s čistotou vody?**

### 6.3 Příloha 3: Pracovní list č. 3

---

## PRACOVNÍ LIST Č. 3

---

1) K čemu slouží uvedené typy rybníků?

VÝTAŽNÍK

HLAVNÍ RYBNÍK

SÁDKY

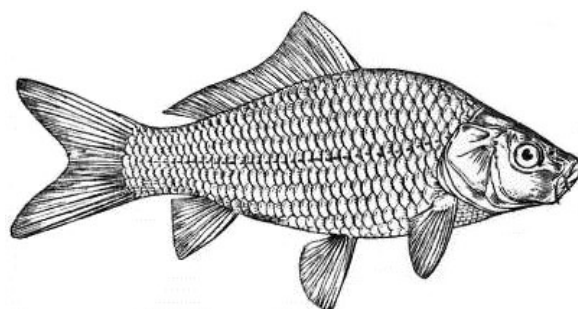
2) Jaké druhy ryb se chovají v Jaroslavických rybnících?

---

---

3) Přiřaďte k obrázkům správné názvy.

Skokan hnědý	Kapr obecný	Štika obecná	Ropucha obecná
--------------	-------------	--------------	----------------



- 4) Jaké zástupce obojživelníků můžete potkat u Jaroslavických rybníků? Napište alespoň 2 zástupce.

---

- 5) Jaroslavické rybníky patří mezi ptačí oblasti. Popište, co je ptačí oblast a k čemu slouží.

---

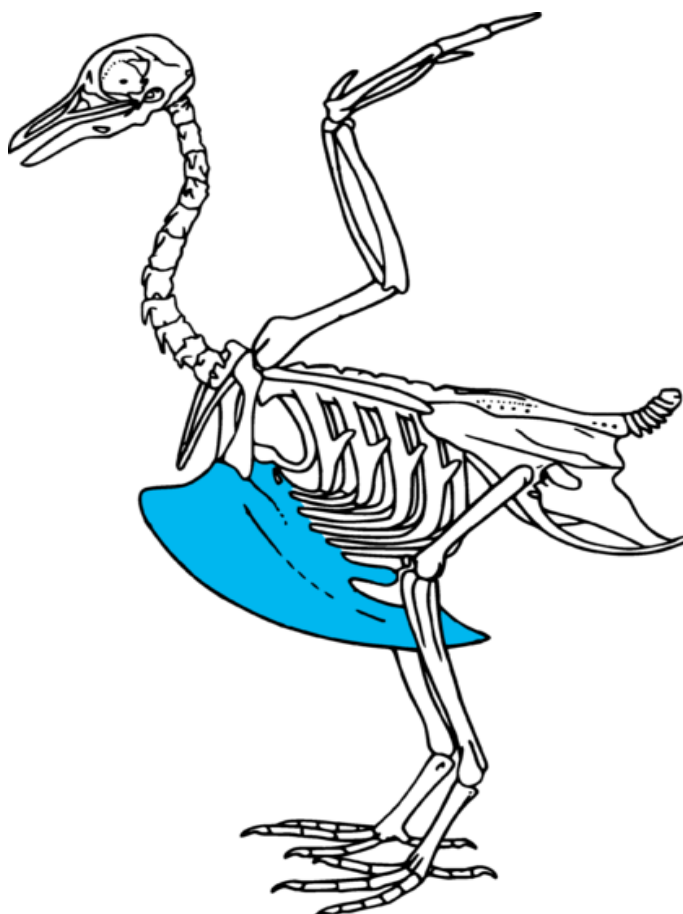
---

---

---

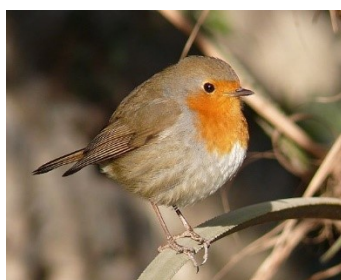
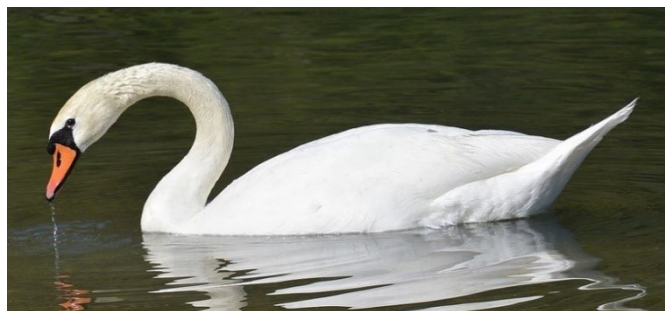
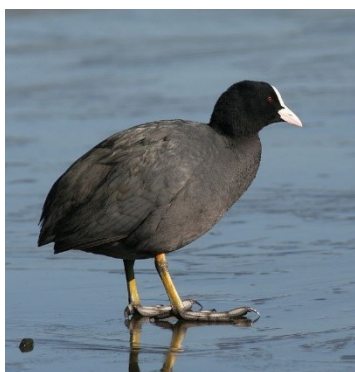
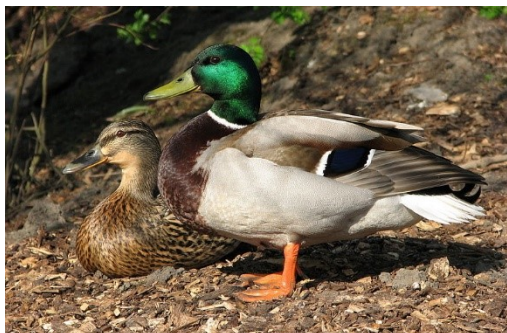
- 6) Ke kostře ptáka přiřad'te správné názvy, které si můžete barevně rozlišit.

Lebka, páteř, kost krkavčí, kostra křídla, kost klíční, kost hrudní, běhák
--



7) K obrázkům přiřaďte správné názvy.

LYSKA ČERNÁ, KACHNA DIVOKÁ, VOLAVKA POPELAVÁ, SÝKORA  
MODŘINKA, ČERVENKA OBEČNÁ, STRAKAPOUD VELKÝ, LABUŤ  
VELKÁ, HUSA VELKÁ, LEDŇÁČEK ŘÍČNÍ



- 8) Z předchozí úlohy vyberte zástupce vodních ptáků a vysvětlete, jak jsou uzpůsobeni životu na vodě.**

---

---

---

---

---

---

- 9) Na Jaroslavických rybnících hnízdí kolonie zde chráněného ptáka. Napište, o jaký druh se jedná, zařad'te ho do systému.**

---

---

**10) Do tabulky si pečlivě zaznamenávejte svá pozorování.**

[illegible]

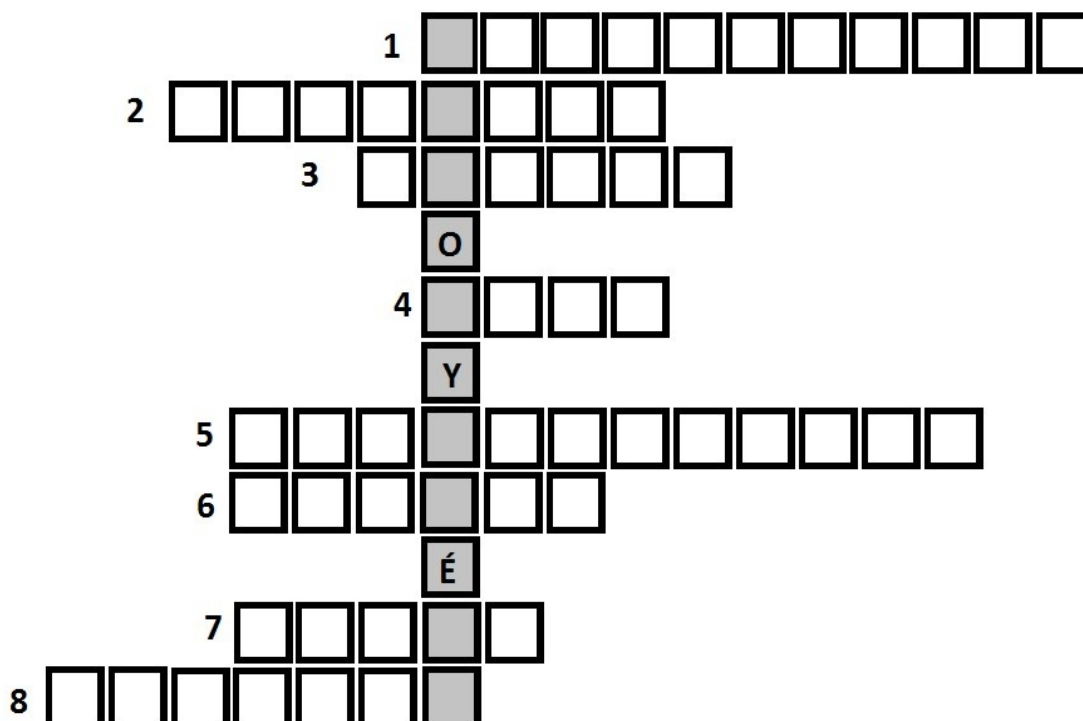
- **Jaký druh/y ptáka/ů se vyskytoval/y nejvíce při pozorování?**

## 6.4 Příloha 4: Pracovní list č. 4

### PRACOVNÍ LIST Č. 4

1) Vyřešte křížovku a poté objasněte význam slova, které obsahuje tajenka.

1. Rostlinné hormony odborně.
2. Jaké rostlinné barvivo způsobuje, že jsou rostliny zelené?
3. Rostlinný orgán nesoucí listy, květy.
4. Naš nejznámější jehličnan.
5. Krytosemenným rostlinám s jednou dělohou říkáme rostliny?
6. Samičí pohlavní orgán u krytosemenných rostlin.
7. U nás hojně rozšířený listnatý strom, který má nápadně bílou kůru, která hoří, i když je mokrá.
8. Známa léčivá bylina, která svými žahavými trichomy dokáže člověku nepříjemně podráždit kůži.





2) Správně přiřaďte.

KOPŘIVA DVOUDOMÁ
VLAŠTOVIČNÍK VĚTŠÍ
RÁKOS OBECNÝ
OLŠE LEPKAVÁ
VRBA JÍVA





3) Poznáte, o jaký javor se jedná? Správně přiřad'te.

JAVOR KLEN

JAVOR MLÉČ

JAVOR BABYKA



4) Rostou kolem Jaroslavických rybníků nějaké invazivní druhy rostlin? Pokud ano, o jaké rostliny se jedná? Objasněte pojem invazivní rostlina.

---



---



---



---

5) Jaké rostliny – byliny, keře a stromy, jsou typické pro rybníční ekosystém a jeho blízké okolí? Uveďte klasické příklady a poté porovnejte se svým pozorováním, které si zaznamenáte v následující úloze.

---



---



---



---

- 6) Do tabulky запиšte pozorované a sesbírané druhy rostlin – byliny, keře, stromy a určete, jestli se jedná o nahosemennou či krytosemennou rostlinu, u které určíte, jestli je jednoděložná nebo dvouděložná.

Druh byliny, keře, stromu	Nahosemenné rostliny Krytosemenné rostliny (jednoděložná, dvouděložná)	Počet

- Celkový počet druhů:
- Nejpočetnější druhy barevně zakroužkujte nebo označte.

## 6.5 Příloha 5: Autorské řešení pracovního listu č. 1

### PRACOVNÍ LIST Č. 1

- 1) Vysvětlete pojem EKOSYSTÉM? Napište alespoň 2 příklady ekosystémů.

Ekosystém = funkční systém vzájemných vztahů organismů a prostředí v určitém čase a prostoru.

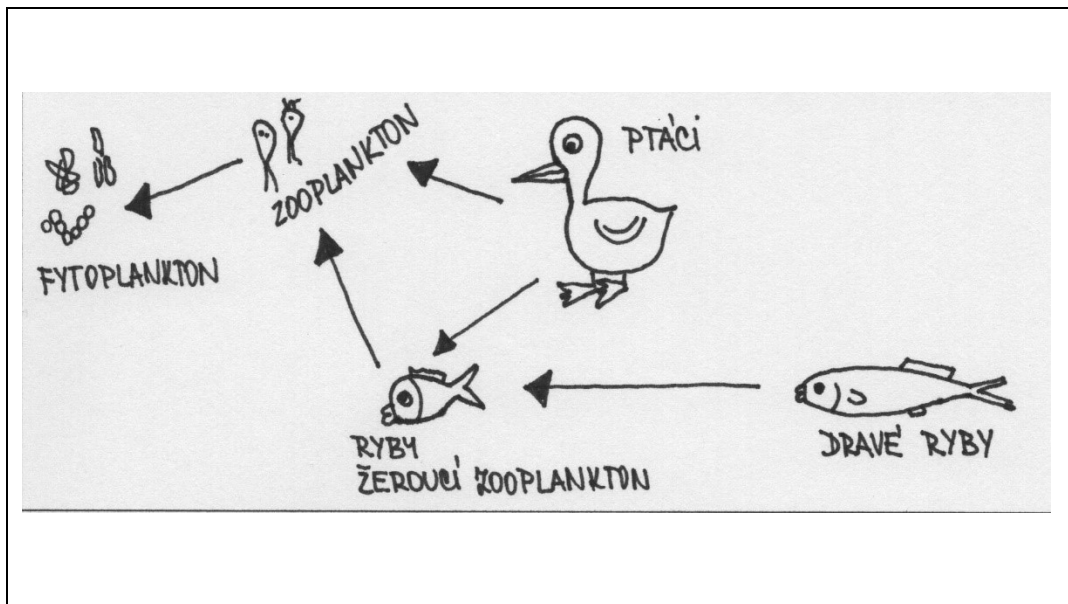
Příklad: les, rybník, louka, pole, poušť....

- 2) Nakreslete potravní pyramidu a správně zařad'te možnosti z tabulky.

Producenti, konzumenti – býložravci, konzumenti vyššího řádu – masožravci, konzumenti – masožravci



- 3) Nakreslete potravní řetězec, který by mohl být příkladem pro rybníční ekosystém.

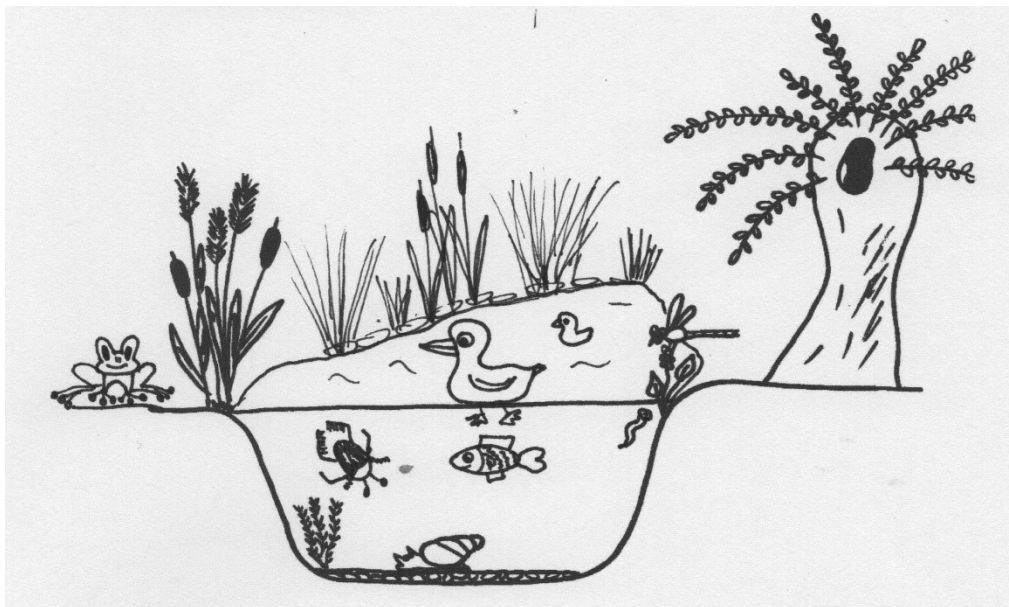


- 4) Jaký je rozdíl mezi ekosystémem a společenstvem rybníka?

Ekosystém – tvoří ho organismy a prostředí (např. rybníční soustava)

Společenstvo – je součástí ekosystému; jedná se o soubor populací všech rostlin, živočichů, hub, kteří žijí v určitém prostředí (např. všichni živočichové v rybníce)

- 5) Do níže vloženého obrázku dokreslete živočichy a rostliny, kteří tvoří ekosystém rybníka.



## 6.6 Příloha 6: Autorské řešení pracovního listu č. 2

---

### PRACOVNÍ LIST Č.2

---

- 1) Jak bezpečně poznáte, jestli se jedná o motýlice nebo šídla, které řadíme do řádu vážek? K obrázkům přiřaďte správný název a napište hlavní rozdíly.

1	motýlice obecná
2	šídlo rákosní



Motýlice: oči dál od sebe a složená křídla, když jsou v klidu

---

Šídla: oči se téměř dotýkají a křídla rozložená, když jsou v klidu. Robustnější tělo  
oproti motýlicím.

---

- 2) Vážky mají proměnu nedokonalou. V čem se liší od proměny dokonalé. Vysvětlete na příkladu.

Nedokonalá proměna: vajíčko - nymfa (podobná dospělci) - dospělec

---

Dokonalá proměna: vajíčko – larva (housenka) nepodobná dospělci – kukla -  
-dospělec. Příkladem jsou motýli.

---



3) K obrázkům přiřaďte.

1 larva vážky  
chrostíka

2 larva jepice

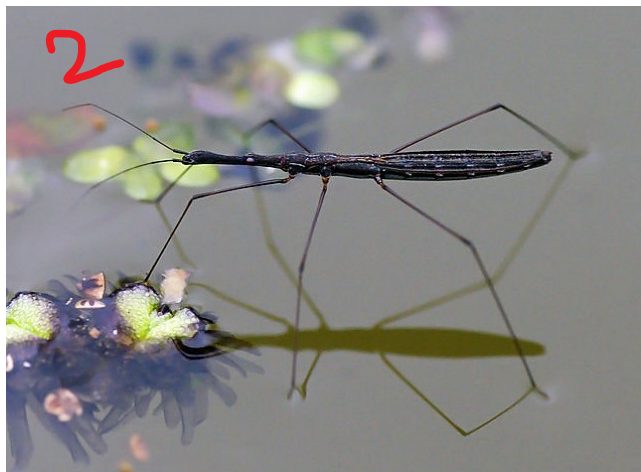
3 larva pošvatky

4 larva



4) Přiřaďte k obrázkům správné názvy z nabídky.

1 Plovatka bahenní, 2 vodoměrka štíhlá, 3 škeble rybníčná, 4 bruslařka obecná, 5 potápník vroubený.





5) Správně přiřaďte.

- |          |  |
|----------|--|
| PLANKTON | a. soubor organismů žijících na dně či na břehu vod    |
| NEKTON   | b. soubor živočichů, kteří se ve vodě aktivně pohybují |
| BENTOS   | c. mikroskopické organismy vznášející se ve vodě       |

6.7 Příloha 7: Autorské řešení pracovního listu č. 3

---

## PRACOVNÍ LIST Č. 3

---

1) K čemu slouží uvedené typy rybníků?

VÝTAŽNÍK – slouží k chovu mladých ryb

HLAVNÍ RYBNÍK – slouží k chovu ryb, které se sem dají ve 2-3 roce života. Zde dorůstají do tržní velikosti

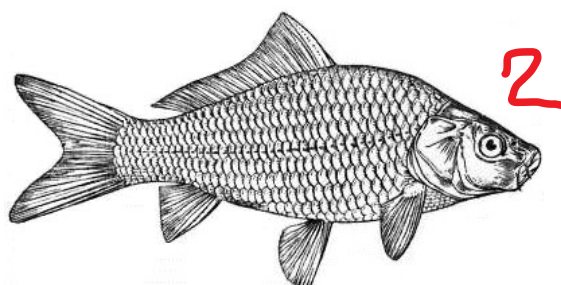
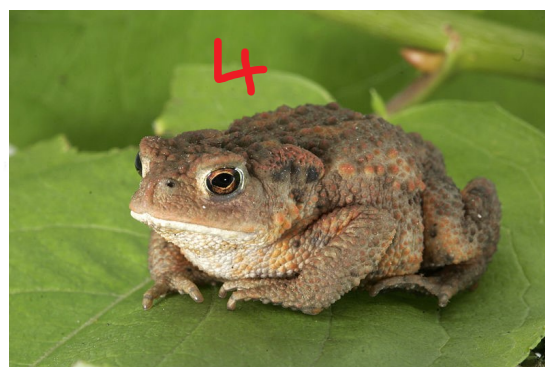
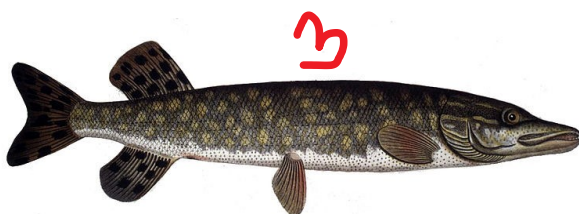
SÁDKY – slouží k pročištění ryb před dodáním na trh. Zde se ryba pročiští a zlepši se kvalita masa.

2) Jaké druhy ryb se chovají v Jaroslavických rybnících?

Kapr obecný, sumec velký, štika obecná, amur bílý, lín obecný .....

3) Přiřaďte k obrázkům správné názvy.

1 Skokan hnědý	2 Kapr obecný	3 Štika obecná	4 Ropucha obecná
----------------	---------------	----------------	------------------



- 4) Jaké zástupce obojživelníků můžete potkat u Jaroslavických rybníků?  
Napište alespoň 2 zástupce.

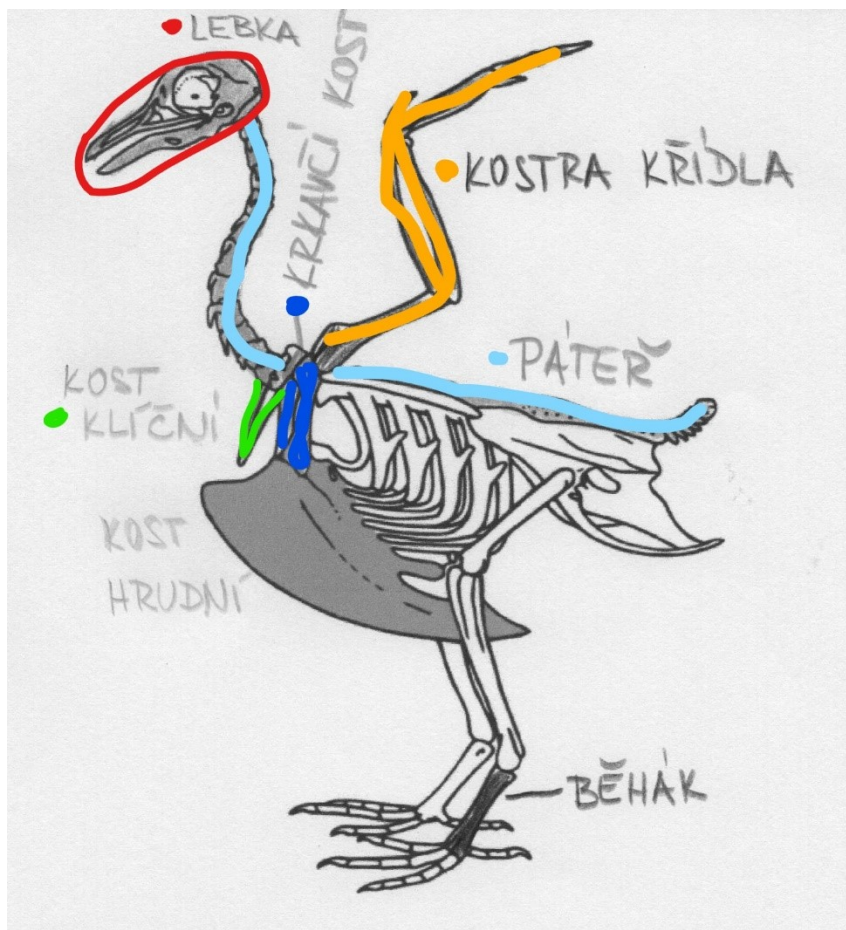
Žáby – ropucha obecná, skokan hnědý

- 5) Jaroslavické rybníky patří mezi ptačí oblasti. Popište, co je ptačí oblast a k čemu slouží.

Ptačí oblast je chráněné území za účelem ochrany ptactva.

- 6) Ke kostře ptáka přiřaďte správné názvy, které si můžete barevně rozlišit.

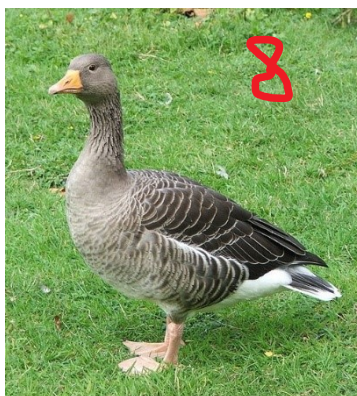
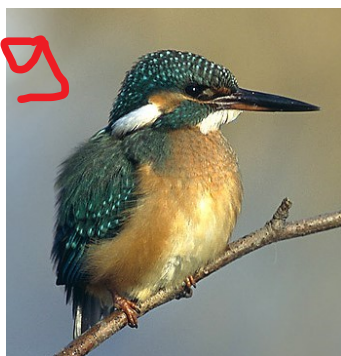
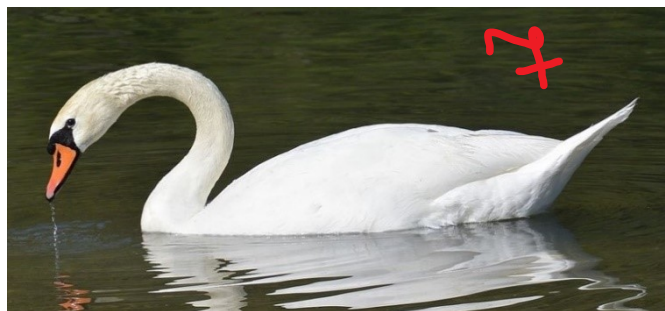
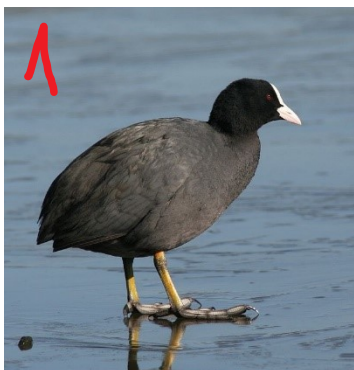
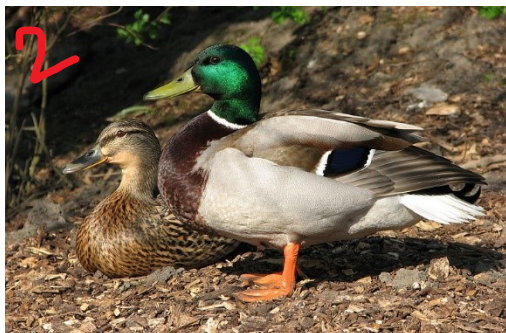
Lebka, páteř, kost krkavčí, kostra křídla, kost klíční, kost hrudní, běhák





7) K obrázkům přiřaďte správné názvy.

1 LYSKA ČERNÁ, 2 KACHNA DIVOKÁ, 3 VOLAVKA POPELAVÁ, 4  
SÝKORA MODŘINKA, 5 ČERVENKA OBEČNÁ, 6 STRAKAPOUD  
VELKÝ, 7 LABUŤ VELKÁ, 8 HUSA VELKÁ, 9 LEDŇÁČEK ŘÍČNÍ



- 8) Z předchozí úlohy vyberte zástupce vodních ptáků a vysvětlete, jak jsou uzpůsobeni životu na vodě.

Kachna divoká, lyska černá, labuť velká, husa velká – nepromokavé peří, blány

---

mezi prsty, zobá uzpůsobený k cezení vody.

---

„Volavka popelavá, ledňáček říční – u vody se zdržují kvůli potravě, koupeli, pití„

---

- 9) Na Jaroslavických rybnících hnízdí kolonie zde chráněného ptáka. Napište, o jaký druh se jedná, zařad'te ho do systému.

Kvakoš noční. Čeleď: volavkovití – řád: veslonoží – třída: ptáci

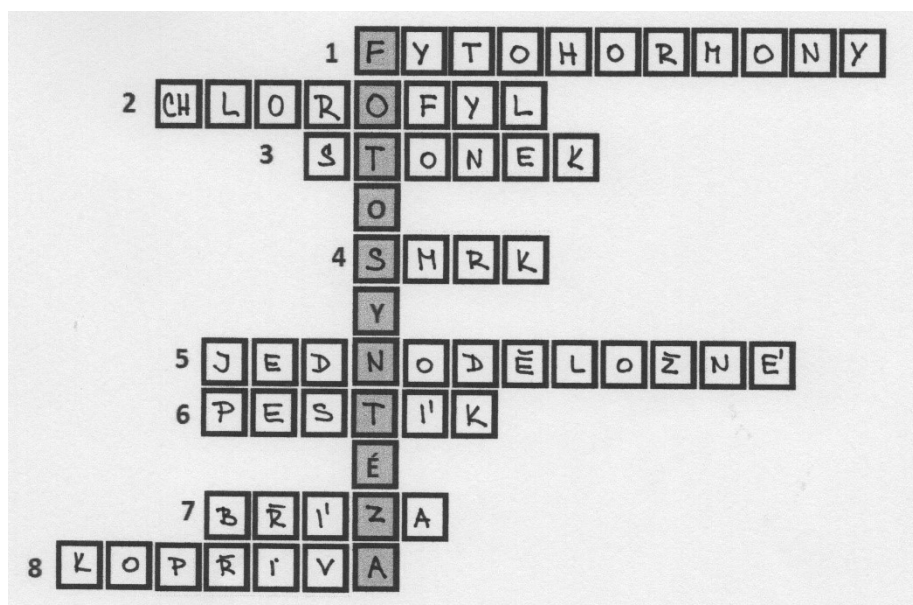
---

## 6.8 Příloha 8: Autorské řešení pracovního listu č. 4

### PRACOVNÍ LIST Č. 4

1) Vyřešte křížovku a poté objasněte význam slova, které obsahuje tajenka.

1. Rostlinné hormony odborně.
2. Jaké rostlinné barvivo způsobuje, že jsou rostliny zelené?
3. Rostlinný orgán nesoucí listy, květy.
4. Náš nejznámější jehličnan.
5. Krytosemenným rostlinám s jednou dělohou říkáme rostliny?
6. Samičí pohlavní orgán u krytosemenných rostlin.
7. U nás hojně rozšířený listnatý strom, který má nápadně bílou kůru, která hoří, i když je mokrá.
8. Znamá léčivá bylina, která svými žahavými trichomy dokáže člověku nepříjemně podráždit kůži.



Fotosyntéza = proces, kdy v přírodě vzniká kyslík a spotřebovává se oxid uhličitý.  
Probíhá u zelených řas a rostlin.



2) Správně přiřaďte.

1 KOPŘIVA DVOUDOMÁ
2 VLAŠTOVIČNÍK VĚTŠÍ
3 RÁKOS OBEČNÝ
4 OLŠE LEPKAVÁ
5 VRBA JÍVA



3) Poznáte, o jaký javor se jedná? Správně přiřad'te.

1 JAVOR KLEN  
BABYKA

2 JAVOR MLÉČ

3

JAVOR



4) Rostou kolem Jaroslavických rybníků nějaké invazivní druhy rostlin? Pokud ano, o jaké rostliny se jedná? Objasněte pojem invazivní rostlina.

Invazivní rostlina = nepůvodní druh na daném území, který vytlačuje původní

druhy a rychle se šíří.

Příklady: javor jasanolistý, trnovník akát, pět'our srstnatý

5) Jaké rostliny – byliny, keře a stromy, jsou typické pro rybníční ekosystém a jeho blízké okolí? Uveďte příklady a poté porovnejte se svým pozorováním, které si zaznamenáte v následující úloze.

Vrba jíva, rákos obecný, olše lepkavá, blatouch bahenní, mochna plazivá, leknín bílý